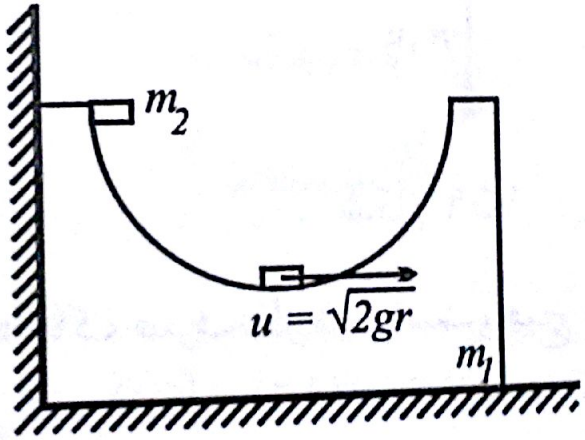
۵۵) تا هنگامی که واشر به پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر برسد، بلوک در تماس با دیوار قرار خواهد داشت. در این لحظه، سرعت واشر (v) را می‌توان به کمک قانون بقای انرژی محاسبه نمود: $v^2 = 2gr$. در ادامه‌ی حرکت سیستم واشر از قسمت سمت راست بلوک شروع به بالا رفتن می‌کند که در طی بالا رفتن واشر، بلوک به سمت راست شتاب می‌گیرد. (شکل ۱۶۱)



شکل ۱۶۱

پس از برابر شدن سرعت واشر و بلوک، واشر شروع به پایین آمدن می‌کند و بلوک تا هنگامی که واشر به پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر برسد، دارای شتاب مثبت خواهد بود. پس سرعت بلوک در لحظه‌ای مقدار بیشینه می‌رسد که واشر در حال عبور از

Generated by CamScanner from intsig.com

پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر و در حال حرکت به سمت عقب نسبت به بلوک است. برای محاسبه‌ی سرعت بیشینه، بلوک، قانون بقای اندازه حرکت را برای لحظه‌ی جدا شدن بلوک از دیوار می‌نویسیم:

$$m_۲\sqrt{۲gr} = m_۱v_۱ + m_۲v_۲$$

و قانون بقای انرژی را برای لحظه‌ای که واشر از پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر عبور می‌کند، می‌نویسیم:

$$m_۲gr = \frac{m_۱v_۱^۲}{۲} + \frac{m_۲v_۲^۲}{۲}$$

این دستگاه معادلات دو جواب دارد:

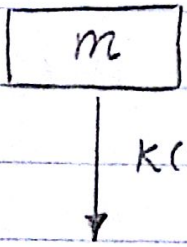
$$۱)\quad v_۱ = ۰, v_۲ = \sqrt{۲gr}$$

$$۲)\quad v_۱ = \frac{۲m_۲}{m_۱ + m_۲}\sqrt{۲gr} \quad , \quad v_۲ = \frac{m_۲ - m_۱}{m_۱ + m_۲}\sqrt{۲gr}$$

حل (۱) مربوط به حالتی است که واشر حرکت می‌کند و بلوک ساکن است. ولی جواب موردنظر ما جواب (۲) است که سرعت ماکزیمم بلوک را می‌دهد.

$$v_{max} = \frac{۲m_۲\sqrt{۲gr}}{m_۱ + m_۲}$$

Generated by CamScanner from intsig.com



$$\Rightarrow m\ddot{x} = -K(x-y) - C(\dot{x}-\dot{y})$$

$$\Rightarrow m\ddot{x} + C\dot{x} + Kx = Ky + C\dot{y}$$

$$y = y_0 \sin\omega t \Rightarrow m\ddot{x} + C\dot{x} + Kx = y_0\{K\sin\omega t + \omega C\cos\omega t\}$$

جواب معادله دیفرانسیل بالا: (با فرض $\frac{C}{2m} > \sqrt{\frac{K}{m}}$)

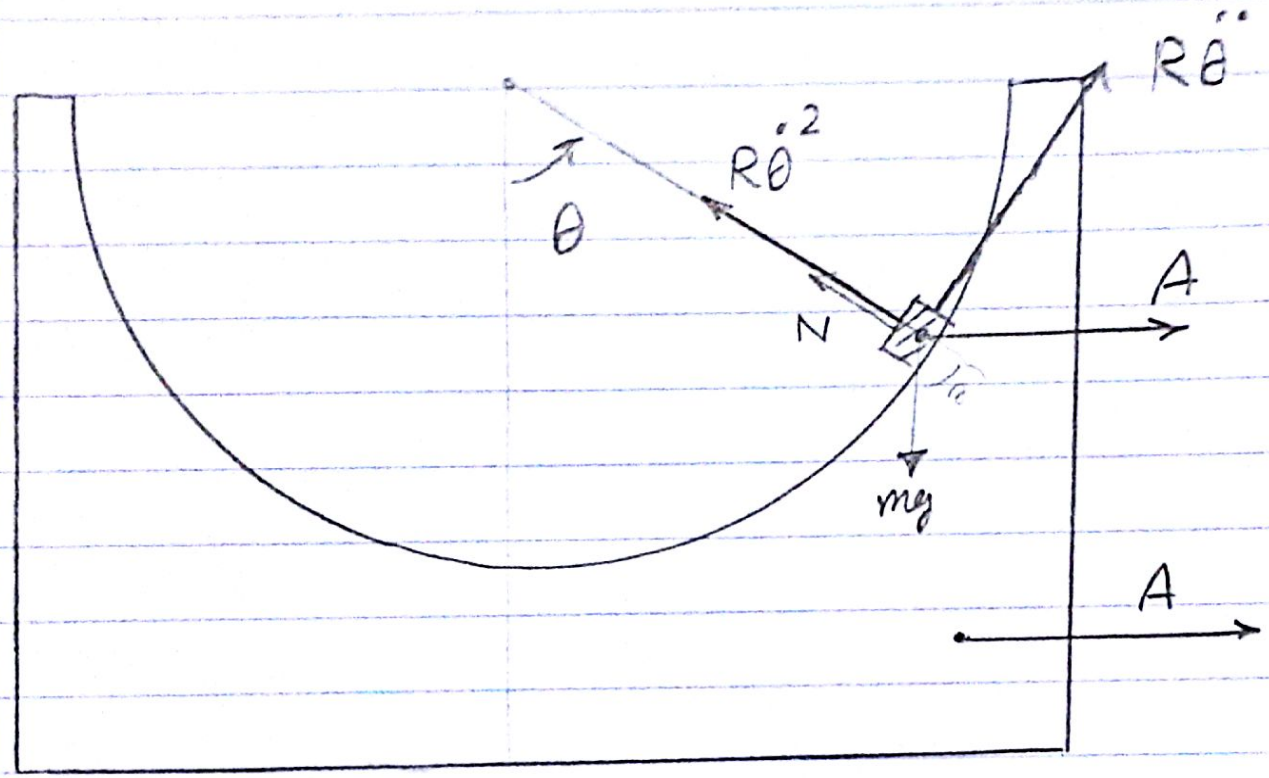
$$x_{(t)} = Ae^{\left[\frac{-C}{2m} + \sqrt{\left(\frac{C}{2m}\right)^2 - \frac{K}{m}}\right]} + Be^{\left[-\frac{C}{2m} - \sqrt{\left(\frac{C}{2m}\right)^2 - \frac{K}{m}}\right]}$$

$$+ C_1\sin\omega t + C_2\cos\omega t$$

که ابتدا با جاگذاری جواب در معادله و برابر قرار دادن ضرایب Sin و Cos

$x_{(0)} = 0$ و $\dot{x}_{(0)} = 0$ را برای بدست آوردن C_1 و C_2 و B و A در شرایط اولیه بکار ببرید.

.3 ج



$$N - mg\cos\theta = m(R\dot{\theta}^2 - A\sin\theta)$$
$$-mg\sin\theta = m(R\ddot{\theta} + A\cos\theta)$$

$$N\sin\theta = M\ddot{A}$$

با حذف N و A معادله‌ای بدست می‌آید که شامل θ و $\dot{\theta}$ و $\ddot{\theta}$ است و حل آن (!) می‌توان θ را بدست آورد

Generated by CamScanner from intsig.com