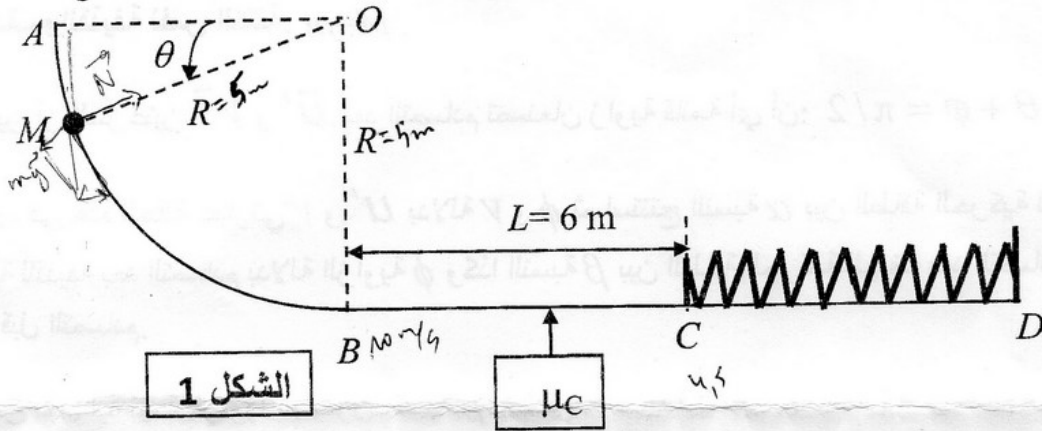


المسألة الأولى: 0.13

نعتبر مضمارا يتكون من جزأين أملسين تماما AB و CD و جزء خشن BC طوله $L=6\text{ m}$. الجزء AB عبارة عن ربع دائرة شاقولية نصف قطرها $R = 5\text{ m}$. يثبت عند النهاية D للمضمار نابض مثالي ثابت مرونته $K = 2250\text{ N/m}$.

ينطلق متحرك نقطي M كتلته $m = 10\text{ kg}$ بدون سرعة ابتدائية من الموضع A . يحدد موضع المتحرك خلال حركته على المضمار الدائري بالزاوية θ . انظر الشكل 1. قيمة الجاذبية الأرضية $g = 10\text{ m/s}^2$.



- 1- باستعمال المبدأ الأساسي للتحريك، جد العبارة $V^2(\theta)$ حيث V سرعة المتحرك M خلال المرحلة AB ثم استنتج عبارة قوة تأثير المضمار الدائري على المتحرك بدلالة θ .
- 2- باستعمال الطاقة، جد من جديد العبارة $V^2(\theta)$. استنتج عبارة ثم قيمة السرعة V_B للمتحرك عند الموضع B . يواصل المتحرك حركته إلى أن يصطدم بالنابض فينقلص طول هذا الأخير بالمقدار $\delta = 30\text{ cm}$ بالنسبة لطوله الأصلي.
- 3- جد عبارة السرعة V_C للمتحرك عند الموضع C بدلالة δ ثم احسب قيمتها.
- 4- مثل كيفية القوى المؤثرة على المتحرك عند موضع كفي بين الموضعين B و C ، ثم جد عبارة تسارع القالب خلال المرحلة BC إذا علمت أن معامل الاحتكاك الحركي خلال هذه المرحلة هو μ_c . استنتج عبارة V_C بدلالة L و R . ما هو شرط اجتياز المتحرك الموضع C ؟
- 5- باستعمال نظرية الطاقة الميكانيكية بين الموضعين B و C ، جد عبارة معامل الاحتكاك μ_c .
- 6- احسب قيمة المعامل μ_c ثم استنتج قيمة تسارع الحركة خلال المرحلة BC .

المسألة الثانية: 11 ن

فوق منضدة هوائية، تقذف كتلة نقطية M وفق المحور OX بسرعة \vec{V} صوب كتلة نقطية m ساكنة عند المبدأ O

($\vec{u} = \vec{0}$) سرعة الكتلة m بعد التصادم \vec{u}' في اتجاه يصنع الزاوية ϕ مع المحور OX بينما تبتعد الكتلة M

بسرعة \vec{V}' تصنع الزاوية θ مع المحور OX (أنظر الشكل 2). نعتبر التصادم مرنا.

1- أكتب العلاقات المعبرة عن المقادير المحفوظة ثم استنتج عبارة شدة السرعة u' للكتلة m (الهدف), بدلالة M و V و ϕ .

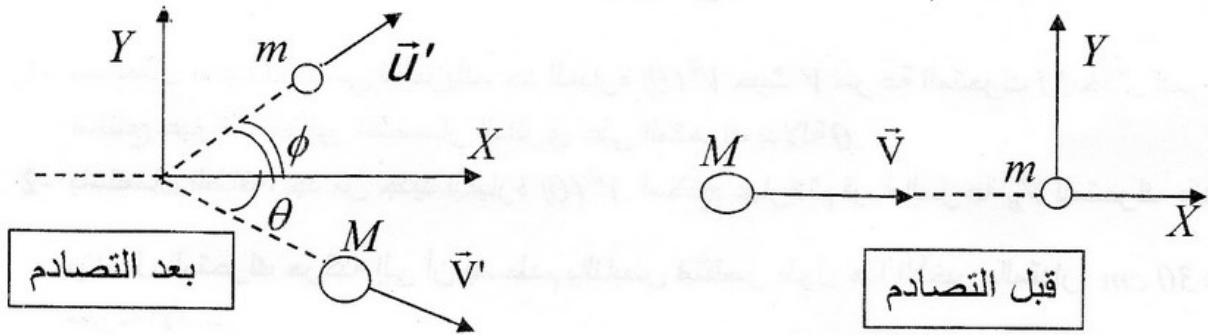
2- متى تكون للسرعة \vec{u}' قيمة عظمى؟ ماهي عندئذ عبارة u'_{max} ؟ استنتج عبارة V'_{max} .

3- للهدف والقذيفة نفس الكتلة: $M=m$

1.3- بين أن سرعتين \vec{V}' و \vec{u}' بعد التصادم تصنعان زاوية قائمة أي أن: $(\vec{V}', \vec{u}') = \theta + \phi = \pi/2$

2.3- جد في هذه الحالة عبارتي V' و u' بدلالة V و ϕ ثم استنتج النسبة α بين الطاقة الحركية للهدف و الطاقة الحركية للقذيفة بعد التصادم بدلالة الزاوية ϕ وكذا النسبة β بين الطاقة الحركية للهدف بعد التصادم و الطاقة الحركية للقذيفة قبل التصادم.

3.3- من أجل أية قيمة للزاوية ϕ تكون النسبة β عظمى؟ ما قيمة النسبة α عندئذ؟ فسر النتيجة.



الشكل 2