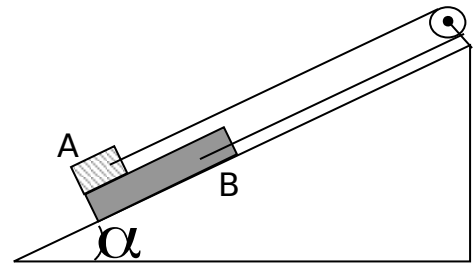


Ghi chú : Thí sinh làm mỗi câu trên 1 hay nhiều tờ giấy riêng và ghi rõ câu số ở trang 1 của mỗi tờ giấy làm bài. Đề này có 02 trang

Câu 1: (5 điểm) Cần ném một quả bóng rổ bán kính r từ độ cao $h = 2\text{ m}$ với góc ném nhỏ nhất là bao nhiêu để nó có thể bay vào rổ từ trên xuống mà không chạm vào vòng rổ?

Biết chỗ ném cách rổ một khoảng $L = 5\text{ m}$ theo phương ngang. Rổ được treo ở độ cao $H = 3\text{ m}$, bán kính vòng rổ $R = 2r$. Bỏ qua lực cản không khí và cho rằng kích thước của vòng rổ là nhỏ so với chiều dài quỹ đạo của bóng.

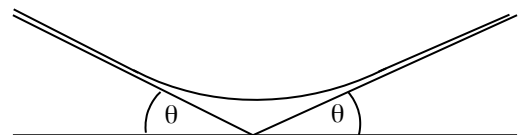
Câu 2: (5 điểm) Một tấm ván B dài $\ell = 1\text{ m}$, khối lượng $m_2 = 1\text{ kg}$ được đặt lên một mặt phẳng nghiêng 30° so với phương ngang. Một vật A có khối lượng $m_1 = 100\text{ g}$ được đặt tại điểm thấp nhất của B và được nối với B bằng một sợi dây mảnh không giãn vắt qua một ròng rọc nhẹ, gắn cố định ở đỉnh dốc. Cho $g = 10\text{ m/s}^2$ và bỏ qua mọi ma sát. Thả cho tấm ván trượt xuống dốc.



a. Tìm gia tốc của A, B. Tính lực do B tác dụng lên A, lực do mặt nghiêng tác dụng lên B và lực căng của dây nối.

b. Tính thời gian để A rời khỏi ván B.

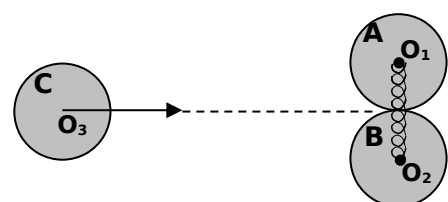
Câu 3: (5 điểm) Một sợi dây mảnh, đồng chất khối lượng m nằm trên hai mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng so với phương ngang là θ . Hệ số ma sát giữa dây và hai mặt phẳng nghiêng là $\mu = 1$. Hệ cân bằng và đối xứng với mặt phẳng đi qua giao tuyến của hai mặt nghiêng.



a. Hỏi phần dây không tiếp xúc với hai mặt phẳng nghiêng có thể có chiều dài nhiều nhất là bao nhiêu? Khi đó góc nghiêng θ sẽ là bao nhiêu?

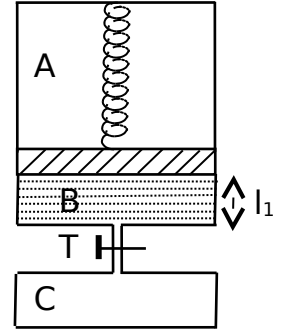
b. Giá trị của góc θ lớn nhất là bao nhiêu để bài toán vẫn có nghiệm?

Câu 4: (5 điểm) Ba chiếc đĩa đồng chất giống nhau, cùng khối lượng m và bán kính R , được đặt trên mặt phẳng ngang. Đĩa A và B đặt tiếp xúc nhau. Mỗi đĩa có một chốt nhỏ ở tâm O_1 và O_2 để gắn một lò xo nhẹ có độ cứng k , chiều dài tự nhiên bằng $2R$ nối O_1 và O_2 . Đĩa C có tâm O_3 đang chuyển động tịnh tiến trên đường trung trực của O_1O_2 với tốc độ v , đến va chạm đàn hồi đồng thời vào đĩa A và B. Bỏ qua mọi ma sát.



- Tìm vận tốc của A và B ngay sau va chạm.
- Tính khoảng cách xa nhất $\ell_{\max}$ của tâm O_1 và O_2 sau đó. Biết $R = 2\text{cm}$, $m = 250\text{g}$, $k = 1,5 \text{ N/m}$, $v = 80\text{cm/s}$.

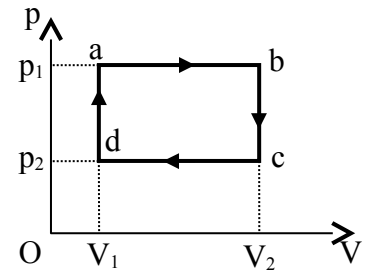
Câu 5: (5 điểm) Trong xy-lanh như hình vẽ, pit-tông nặng có thể chuyển động không ma sát, đồng thời chia xy-lanh thành hai phần A và B. Phía dưới xy-lanh nối với một bình C thông qua một ống nhỏ có khóa T. C có cùng tiết diện với B. Pit-tông được nối với thành trên của xy-lanh bằng một lò xo nhẹ. Khi pit-tông nằm sát thành dưới của xy-lanh thì lò xo không biến dạng.



Lúc đầu khóa T đang đóng. Trong B có chứa một lượng khí; trong A và C là chân không. Chiều cao của phần B là ℓ_1 ; thể tích của hai phần B và C là bằng nhau. Lực do lò xo tác dụng lên pit-tông khi ấy có độ lớn bằng trọng lượng của pit-tông.

Mở khóa T đồng thời lật ngược hệ lại. Hỏi khi pit-tông cân bằng thì chiều cao ℓ_2 của phần B là bao nhiêu? Cho biết nhiệt độ khí là không đổi.

Câu 6: (5 điểm) Một mol khí lí tưởng biến đổi trạng thái theo chu trình a-b-c-d-a được mô tả trên giản đồ bên. Nhiệt độ của khí ở trạng thái a và c là bằng nhau và bằng T. Nhiệt dung mol đẳng tích và đẳng áp của khí lần lượt là $C_v = \frac{3}{2}R$,



$C_p = \frac{5}{2}R$; R là hằng số chất khí.

- Chứng minh rằng $T^2 = T_d \times T_b$, với T_d và T_b là nhiệt độ của khí ở trạng thái d và b.
- Cho biết $T = 300\text{K}$; $T_b = 500\text{K}$. Tính hiệu suất của chu trình trên.