

Đội tuyển đề

Bài 1

Đề bài

Một chiếc xe đẩy di chuyển trên một con đường lầy lội. Bán kính của bánh xe là $R = 0.6 \text{ m}$. Một chút bùn nhỏ bong ra khỏi vành bánh xe ở độ cao $h = \frac{3}{2}R$ so với mặt đất.

- Tìm tốc độ của xe đẩy nếu cục bùn rơi trở lại bánh xe ở cùng độ cao.
- Tìm chiều dài của cung trên vành bánh xe nối các điểm bong ra và rơi trở lại.
- Tìm khoảng cách mà xe đã di chuyển trong thời gian đó.

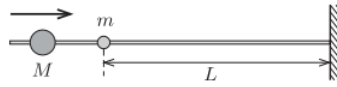
Bài 2

Đề bài

Hai quả cầu nhỏ được xâu vào một thanh ngang không ma sát nhô ra từ một bức tường thẳng đứng. Quả cầu nhẹ hơn có khối lượng m ban đầu ở trạng thái nghỉ, cách tường một khoảng L , trong khi quả cầu thứ hai nặng hơn nhiều, có khối lượng M , tiến về phía tường từ một khoảng cách lớn hơn L (xem hình). Sau va chạm đàn hồi của chúng, quả cầu khối lượng m trượt về phía tường, bật trở lại đàn hồi và lại va chạm với quả cầu nặng hơn. Quá trình sau đó lặp lại nhiều lần.

Khoảng cách nhỏ nhất từ quả cầu lớn đến tường là bao nhiêu?

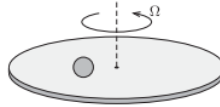
Coi các quả cầu như chất điểm, $m \ll M$



Bài 3

Đề bài

Một đĩa phẳng ngang rất lớn có bề mặt nhám đang quay quanh trục đối xứng thẳng đứng của nó với vận tốc góc Ω . Một quả bóng cao su đặc bán kính R được đặt trên đĩa sao cho nó lăn mà không trượt, và tâm của nó di chuyển theo một đường tròn có bán kính r_0 và đồng tâm với đĩa.



- Tìm vận tốc ban đầu và vận tốc góc mà quả bóng phải có cho loại chuyển động này.
- Tâm của quả bóng sẽ di chuyển như thế nào nếu nó được bắt đầu từ cùng một vị trí với cùng độ lớn của vận tốc ban đầu như đã chỉ định trong phần a), nhưng với hướng ngược lại?

Bài 4

Đề bài

Một quả bóng được ném lên với vận tốc v_0 nghiêng một góc θ . Lực cản từ không khí có dạng $F_d = -\beta v \equiv -m\alpha v$.

- Tìm $x(t)$ và $y(t)$.
- Giả sử rằng hệ số cản có giá trị sao cho độ lớn của lực cản lúc đầu bằng trọng lượng của quả bóng. Nếu mục đích của bạn là có x lớn nhất có thể khi y đạt giá trị lớn nhất (bạn không cần phải quan tâm đến giá trị lớn nhất của y là bao nhiêu), hãy chỉ ra rằng θ phải thỏa mãn $\sin \theta = (\sqrt{5} - 1)/2$, giá trị này vô tình lại là giá trị nghịch đảo của tỷ số vàng.