



Môn: **VẬT LÝ**

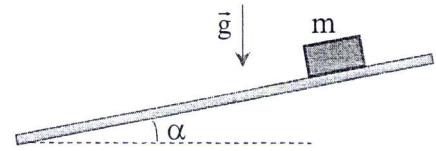
Thời gian: **180** phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi thứ nhất: **05/01/2024**

(Đề thi gồm 03 trang, có 05 câu)

Câu I (4,0 điểm)

Trong công nghiệp, việc sơ tuyển quặng ra khỏi đá là khâu đầu tiên để làm giàu quặng. Máy tuyển quặng rung có thể làm công việc sơ tuyển này. Máy bao gồm hai bộ phận chính: bộ phận thứ nhất là máng, coi như một tấm ván phẳng đặt nằm nghiêng và bộ phận thứ hai là bộ phận rung cho phép máng (ván) rung theo các chế độ khác nhau.



Hình 1.

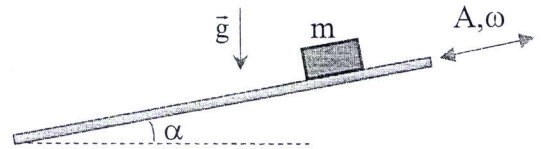
Xét một vật nhỏ khối lượng m đặt trên một ván dài, ván hợp với mặt phẳng ngang một góc α như Hình 1. Chọn trục tọa độ có phương dọc theo ván và có chiều dương hướng xuống dưới. Cho gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$. Bỏ qua lực cản không khí. Hệ số ma sát trượt giữa vật và ván là μ . Coi lực ma sát nghỉ cực đại bằng lực ma sát trượt và mọi chuyển động (nếu có) chỉ xảy ra trên mặt phẳng hình vẽ.

1. Tìm góc nghiêng cực đại α_{\max} của ván để vật không bị trượt trên ván.

2. Ban đầu vật đứng yên trên ván, ván nghiêng một góc cố định $\alpha < \alpha_{\max}$. Cho ván chuyển động với gia tốc \vec{a}_0 không đổi theo phương dọc theo ván.

a) Tìm điều kiện của \vec{a}_0 để vật trượt xuống so với ván.

b) Tìm điều kiện của \vec{a}_0 để vật trượt lên so với ván.



Hình 2.

Trong các phần tiếp theo ta cố định góc nghiêng $\alpha < \alpha_{\max}$ của ván và cho ván dao động điều hòa dọc theo phương của ván với biên độ A và tần số góc ω như Hình 2. Thời điểm ban đầu $t = 0$, ván ở vị trí biên cao nhất của dao động.

3. Tìm điều kiện (theo A và ω) để vật ban đầu đứng yên so với ván sẽ trượt trên ván ngay sau thời điểm ván bắt đầu dao động.

4. Xét vật nhỏ là đá hoặc quặng. Biết hệ số ma sát trượt của đá và quặng trên ván lần lượt là μ_1, μ_2 với $\mu_2 < \mu_1$. Bỏ qua va chạm của đá và quặng ở trên ván, tìm điều kiện (theo A và ω) để quặng chuyển động trượt hướng xuống mà đá không chuyển động so với ván.

5. Cho $A = 1 \text{ mm}$, $\omega = 500 \text{ rad.s}^{-1}$, $\alpha = 10^\circ$, hệ số ma sát trượt của quặng trên ván $\mu_2 = 0,4$. Sau một thời gian, các hạt quặng sẽ trượt xuống với tốc độ trôi trung bình v_{tb} ổn định so với mặt đất.

a) Tìm v_{tb} và tính công suất trung bình của lực ma sát thực hiện trên 1kg quặng.

b) Tính công suất tỏa nhiệt trung bình do lực ma sát gây ra trên 1kg quặng.

Câu II (4,0 điểm)

Hiện tượng mao dẫn, hiện tượng dính ướt, hiện tượng không dính ướt, hiện tượng các giọt chất lỏng có dạng hình cầu trong điều kiện không trọng lượng là những hiện tượng bề mặt của chất lỏng. Câu này nghiên cứu một số hiện tượng bề mặt của nước. Biết khối lượng riêng và nhiệt dung riêng của nước lần lượt là $D = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$ và $c = 4186 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$, gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$, coi áp suất khí quyển không đổi và có giá trị $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$. Hệ số căng mặt ngoài của nước là σ (chưa biết).

