



Môn: VẬT LÝ

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

Ngày thi: 24/02/2023

Đề thi gồm 03 trang, 05 câu

Câu I. (4,0 điểm)

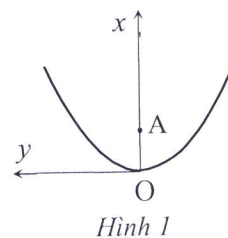
Một tàu vũ trụ chuyển động theo quỹ đạo elip với Mặt Trời là tiêu điểm, V và C lần lượt là viễn điểm và cận điểm của quỹ đạo. Khi tàu đến C, người ta thay đổi tức thời vận tốc của nó, tàu chuyển động theo quỹ đạo tròn với tâm là Mặt Trời. Gọi θ là góc hợp giữa đường thẳng nối điểm V với tàu và đường thẳng nối điểm V với Mặt Trời. Khi tàu chuyển động tròn quanh Mặt Trời, góc θ có giá trị lớn nhất là $\theta_0 = 35^\circ$.

Cho khoảng cách từ Mặt Trời đến viễn điểm là $R = 149,6 \cdot 10^9$ m, hằng số hấp dẫn $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$, khối lượng của Mặt Trời $M_\odot = 1,99 \cdot 10^{30}$ kg.

1. Hãy tính thời gian ngắn nhất tàu đi từ V đến C.

2. Tính độ biến thiên vận tốc của tàu khi nó thay đổi quỹ đạo chuyển động.

3. Để thoát khỏi Mặt Trời, khi tàu chuyển động tròn đến vị trí M có $\theta = \theta_0$, người ta thay đổi tức thời vận tốc của nó sao cho chuyển động theo quỹ đạo parabol với Mặt Trời là tiêu điểm. Gọi N là vị trí tiếp theo của tàu có $\theta = \theta_0$. Cho phương trình đường parabol trong hệ tọa độ Oxy có dạng $y^2 = 2ax$, với A là tiêu điểm, $a = 2 \cdot OA$ là tham số tiêu (Hình 1). Hãy tính:



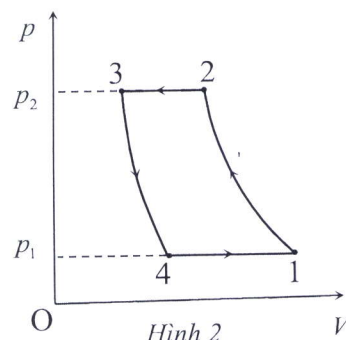
Hình 1

a) Thời gian tàu đi từ M đến N.

b) Vận tốc của tàu tại N.

Câu II. (4,0 điểm)

Một máy lạnh hoạt động theo chu trình Joule thuận nghịch sử dụng một khối khí lý tưởng làm tác nhân. Chu trình của khối khí được biểu diễn trên đồ thị $p-V$ (áp suất – thể tích) như Hình 2. Trong đó, 1–2 và 3–4 là những quá trình đoạn nhiệt, 2–3 và 4–1 là những quá trình đẳng áp. Áp suất của khối khí trong các quá trình đẳng áp 4–1 và 2–3 lần lượt là p_1 và p_2 (với $p_2 > p_1$). Biết hệ số đoạn nhiệt của tác nhân là γ .



Hình 2

1. Vẽ lại chu trình trên đồ thị $p-T$ (áp suất – nhiệt độ) và trên đồ thị $V-T$ (thể tích – nhiệt độ). Thiết lập biểu thức tính hiệu năng của máy lạnh theo p_1 , p_2 và γ .

2. Gọi nhiệt độ ở các trạng thái 1, 2, 3 và 4 lần lượt là t_1 , t_2 , t_3 và t_4 . Cho $p_1 = 1,04$ kPa, $p_2 = 1,64$ kPa, $t_1 = 29^\circ\text{C}$, $t_3 = 53^\circ\text{C}$ và $\gamma = 1,4$. Tính các nhiệt độ t_2 , t_4 và hiệu năng của máy lạnh.

3. Giả sử một máy lạnh có hiệu năng không đổi và bằng hiệu năng trong ý trên (ý 2.). Máy lạnh này được sử dụng để làm lạnh một căn phòng kín có thể tích 80 m^3 . Công suất của máy lạnh khi hoạt động liên tục là $P = 1$ kW. Do phòng không cách nhiệt hoàn toàn nên xảy ra quá trình truyền nhiệt giữa môi trường bên ngoài với phòng, quá trình truyền nhiệt này tuân theo phương trình $\delta Q_T = h(T_M - T_P)dt$, với $h = 475 \text{ J/s} \cdot \text{K}$