

ĐỀ KHẢO SÁT CHẤT LƯỢNG LỚP CHUYÊN LÝ

Câu 1: Một hình cầu bán kính R đang đứng yên trên một tấm gỗ mỏng CD. Mật độ khối lượng của vật phụ thuộc vào khoảng cách r đến tâm của nó theo quy luật:

$$\rho = \frac{3m}{7\pi R^3} \left(1 + \frac{r}{R}\right); m \text{ là một hằng số dương.}$$

Tấm gỗ được kéo trên bàn nằm ngang theo chiều DC với gia tốc a không đổi. Kết quả là vật lăn không trượt về phía D được một đoạn l và rơi xuống bàn. Hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt bàn là k , gia tốc trọng trường là g .

1. Tính khối lượng và mô men quán tính của vật đối với trục quay qua tâm của nó.
2. Hãy xác định thời gian vật lăn trên tấm gỗ và gia tốc tâm O của vật đối với mặt bàn.
3. Tại thời điểm vật rời khỏi tấm gỗ vận tốc góc của vật bằng bao nhiêu?
4. Vật chuyển động được một quãng đường s bằng bao nhiêu trên mặt bàn?

Câu 2: Một quả bóng cao su chứa một khối lượng m khí Hêli. Quả bóng được nối với một sợi dây dài, mềm và đồng chất, khối lượng mỗi đơn vị chiều dài là λ . Khi áp suất khí quyển là p_0 thì quả bóng nằm cân bằng cách sàn một khoảng h . Khi áp suất khí quyển tăng lên đến p_1 (trong điều kiện nhiệt độ không đổi) thì độ cao của quả bóng là bao nhiêu? Cho áp suất bên trong quả bóng luôn lớn hơn áp suất không khí xung quanh một lượng Δp , khối lượng mol của không khí và của Hêli lần lượt là $\mu_{kk}; \mu_{He}$.

Câu 3: Một hạt mang điện tích dương q , khối lượng m chuyển động thẳng đều với vận tốc v_0 dọc theo trục $x'Ox$ nằm ngang trong vùng không gian có tác dụng của điện trường đều và từ trường đều. Véc tơ E cùng hướng với trục Oz hướng thẳng đứng xuống dưới, Véc tơ B vuông góc mặt phẳng xOz .

1. Hãy xác định chiều và độ lớn của véc tơ cảm ứng từ B .
2. Khi hạt tới điểm O, người ta đột ngột đảo chiều của véc tơ cảm ứng từ nhưng vẫn giữ nguyên cường độ. Chọn $t = 0$ là lúc hạt tới O. Hãy thiết lập phương trình chuyển động của hạt và phác họa quỹ đạo của hạt.
3. Xác định thời điểm gần nhất để hạt lại tới trục $x'Ox$. Tìm vị trí của hạt và véc tơ vận tốc của hạt lúc đó.