

Đề thi tuyển chọn hệ Kỹ sư tài năng và Chất lượng cao năm 2005

Môn thi : **Vật Lý**
Thời gian làm bài : 120 phút¹

Bài 1:

Một con lắc thực hiện một dao động trên mặt đất với chu kì T_0 .

a/ Chu kì của con lắc sẽ thay đổi ra sao khi nó thực hiện dao động trên 1 vệ tinh nhân tạo với quỹ đạo tròn có độ cao $h \ll R$ (R là bán kính Trái Đất) ?

Giả thiết rằng ngoài chuyển động quanh Trái Đất, vệ tinh không tham gia 1 chuyển động nào khác.

b/ Coi quỹ đạo Mặt Trăng quay quanh Trái Đất là tròn. Xác định chu kì dao động T của con lắc đó khi thực hiện dao động trên Mặt Trăng.

Cho biết : $R = 6378,14km$ - bán kính Trái Đất; $r = 1738km$ - bán kính Mặt Trăng; $M = 5,97.10^{24}kg$ - khối lượng Trái Đất; $m = 7,35.10^{22}kg$ - khối lượng Mặt Trăng.

Bài 2:

Con lắc lò xo tạo bởi một vật nhỏ khối lượng $m > 0$ gắn vào đầu 1 lò xo đàn hồi có độ cứng k đặt trên 1 mặt phẳng nằm ngang. Đầu kia của lò xo gắn vào 1 thanh nhỏ thẳng đứng (Hình 1). Tác dụng vào thanh đó 1 lực $\vec{F}$ có phương nằm ngang, có độ lớn biến thiên tuần hoàn theo thời gian :

$$F = F_0 \sin \Omega t (F_0, \Omega > 0)$$

Sau một thời gian đủ lớn, người ta thấy vật m dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc Ω .

a/ Dao động điều hòa đó gọi là dao động gì ?

b/ Thiết lập phương trình dao động của dao động đó trong 2 trường hợp sau :

1- Vật m chuyển động trong môi trường nhớt, lực ma sát nhớt ngược hướng và tỷ lệ với vận tốc :

$$\vec{F} = -r\vec{v}$$

(r là hằng số ma sát nhớt).

2- Không có lực cản hay lực ma sát nào.

Trong mỗi trường hợp, hãy biện luận xem trong điều kiện nào thì biên độ dao động của m đạt max. Biểu diễn trên đồ thị (định tính). Trong các tính toán bỏ qua khối lượng lò xo và thanh thẳng đứng.

Bài 3:

Cho mạch điện như Hình 2. Nguồn có điện trở trong không đáng kể ($E, r = 0$), cuộn cảm thuần L , tụ điện C nối tiếp với 1 diốt lí tưởng D .

Khóa K đang ngắt, người ta đóng K . Sau một khoảng thời gian τ đủ lớn, lại ngắt K , thời điểm được chọn là $t = 0$. Hãy xác định hiệu điện thế giữa hai bản tụ theo t . Vẽ đồ thị $U_C(t)$.

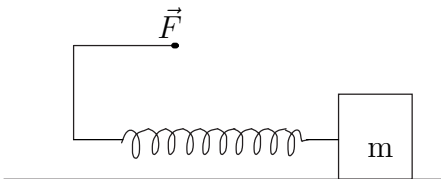
Bài 4:

Cho hệ 2 thấu kính mỏng đồng trục, tiêu cự lần lượt là $f_1 = 20cm$; $f_2 = 30cm$. Khoảng cách giữa 2 quang tâm là $O_1O_2 = 70cm$.

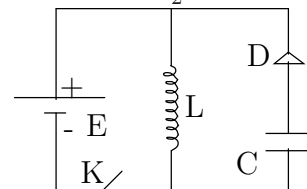
a/ Xác định vị trí của vật AB đặt trước hệ về phía O_1 sao cho ảnh của nó qua hệ có độ cao bằng vật.

b/ Gọi P là vị trí tìm được trong câu a/. Chứng minh rằng mọi tia sáng xuất phát từ P qua hệ thấu kính đều có tia ló cuối cùng hợp với trục chính một góc bằng góc tạo bởi tia tới ban đầu và trục chính.

c/ Gọi P_2 là ảnh của P . Có nhận xét gì về vai trò của P và P_2 ?



Hình 1



Hình 2

¹Tài liệu được soạn thảo lại bằng L^AT_EX 2_ε bởi **Phạm duy Hiệp**