

Trường THPT chuyên Lương Văn Tụy
ĐỀ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN CASIO
MÔN VẬT LÝ

Thời gian làm bài 150 phút

Câu 1. Một khẩu đại bác có bánh xe lăn được đặt trên đường ray. Lúc đầu khối lượng tổng cộng đạn, súng đại bác, và pháo thủ là M . Mỗi viên đạn có khối lượng m . Cho nòng súng hướng theo phương ngang dọc theo đường sắt và bắn lần lượt từng viên đạn. Biết mỗi viên đạn khi bắn ra đều có vận tốc so với nòng súng có độ lớn là v , bỏ qua mọi ma sát.

- a) Lập biểu thức tính tốc độ chuyển động của đại bác so với đường ray sau khi bắn quả đạn thứ 2.
b) Cho $M = 20$ tấn, $m = 10\text{kg}$, $v = 1,5$ km/s. Hãy tính tốc độ của đại bác so với đường ray sau khi bắn quả đạn thứ 100.

Bài 2. Xác định vị trí khối tâm của một vòng xuyên đồng chất có khối lượng $m = 100\text{g}$, bán kính rìa trong là $r = 10\text{cm}$, bán kính rìa ngoài là $R = 12$ cm, góc mở ở tâm là $\alpha = 120^\circ$.

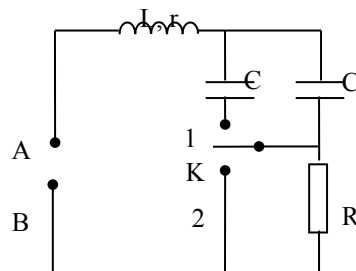
Bài 3. Một pittông có trọng lượng đáng kể ở vị trí cân bằng trong một hình trụ kín. Phía trên và phía dưới pittông có khí, khối lượng và nhiệt độ của khí ở trên và dưới pittông như nhau. Ở nhiệt độ T thể tích khí phần trên gấp 3 lần thể tích khí phần dưới. Nếu tăng nhiệt độ lên $2T$ thì tỷ số hai thể tích ấy bằng bao nhiêu?

Bài 4. Hai quả cầu nhỏ giống nhau, cùng khối lượng $m = 10\text{g}$, tích điện cùng loại có độ lớn bằng nhau được treo bởi 2 sợi dây mảnh, nhẹ, không dẫn, không dẫn điện có chiều dài bằng nhau $l = 50\text{cm}$. Đầu trên của hai sợi dây được gắn vào 2 điểm A, B nằm trên cùng một phương nằm ngang, khoảng cách $AB = a = 60$ cm. Hệ được đặt trong chân không.

- a) Góc lệch α giữa dây treo mỗi quả cầu so với phương thẳng đứng đo được là $\alpha = 30^\circ$. Hãy tính điện tích mỗi quả cầu ?
b) Nếu dịch A, B theo phương ngang cho chúng xa nhau thêm một đoạn $x = 40$ cm. Hãy tính góc lệch mỗi dây treo so với phương thẳng đứng của mỗi quả cầu sau khi chúng đã cân bằng ?

Bài 5. Một hạt thực hiện dao động điều hoà với tần số $0,25$ (Hz) quanh điểm $x = 0$. Vào lúc $t = 0$ nó có độ dời $0,37$ (cm). Hãy xác định độ dời và vận tốc của hạt lúc $t = 3,0$ (s) ?

Bài 6. Cho mạch điện như hình vẽ. Giữa hai đầu A, B là một điện áp xoay chiều có tần số $f = 60$ Hz, điện áp hiệu dụng là 120V . Khi khóa K ngắt (như hình vẽ) thì dòng điện sớm pha hơn u_{AB} là 20° . Khi khóa K ở vị trí 1, dòng điện trễ pha hơn u_{AB} là 10° .



Khi khóa K ở vị trí 2, cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 2,00 A. Tính điện trở R, độ tự cảm L của cuộn dây, điện dung C của tụ điện ?

Bài 7. Trong thí nghiệm về sự rơi của vật trong không khí. Một quả cầu thép nhỏ được thả rơi từ độ cao S, được đo bằng một thước có độ chính xác tới 0,5 mm. Thời gian rơi được đo bằng một đồng hồ điện tử có độ chính xác tới 1ms. Sau 10 lần đo người ta thu được bảng số liệu sau :

S (cm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
t (s)	0.144	0.203	0.249	0.288	0.321	0.352	0.380	0.407	0.431	0.454

a) Dựa vào bảng số liệu hãy xác định gia tốc trọng trường tại nơi làm thí nghiệm (tức là chưa tính đến sức cản của không khí).

b) Biết gia tốc trọng trường ở vĩ độ φ theo tiêu chuẩn được tính theo biểu thức :

$$g = 978,049(1 + 5,288.10^{-3}\sin^2\varphi - 6.10^{-6}\sin^22\varphi) \text{ cm/s}^2.$$

Hãy xác định sức cản của không khí trong thí nghiệm trên. Coi sức cản của không khí là không đổi trong quá trình rơi của vật. Thí nghiệm trên được làm ở nơi có vĩ độ 20° vĩ bắc