

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

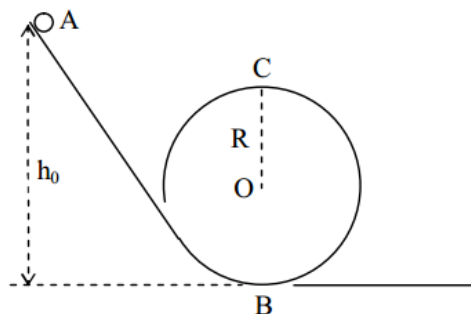
**ĐỀ THI (có 8 bài, mỗi bài 2,5 điểm)**

**Bài 1:**

Một quả cầu nhỏ khối lượng  $m$  chuyển động không vận tốc đầu từ A, xuống dốc rồi đi qua một vòng lượn hình tròn tâm O bán kính  $R = 1$  m như hình 1. Độ cao của A so với đáy B của vòng lượn là  $h_0$ . Bỏ qua ma sát. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

a) Cho  $h_0 = 2,8$  m. Tìm tốc độ của quả cầu khi lên đến nơi cao nhất của vòng lượn tại C.

b) Tìm điều kiện về giá trị của  $h_0$  để quả cầu có thể đi qua hết vòng lượn.



Hình 1

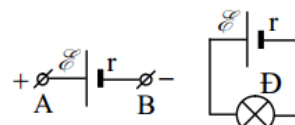
**Bài 2:**

Hai điểm  $M_1$  và  $M_2$  trong nước có áp suất lần lượt là  $p_1$  và  $p_2$ .

$M_2$  ở sâu hơn  $M_1$ , chênh lệch độ sâu giữa hai điểm này là  $h$ . Cho biết  $p_2 = p_1 + Dgh$ , trong đó  $D$  là khối lượng riêng của nước,  $D = 1000 \text{ kg/m}^3$  và  $g$  là gia tốc trọng trường,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Bài 3:**

Một pin sạc có suất điện động  $\mathcal{E} = 1,2$  V, điện trở trong  $r$  không đổi. Pin được nối vào nguồn hiệu điện thế  $U_{AB} = 1,5$  V như hình 2 để nạp điện. Khi này, cường độ dòng điện qua pin là 0,6 A. Sau khi pin được nạp đầy, người ta nối pin với một bóng đèn Đ như hình 3. Trên đèn Đ có ghi 1,2 V – 0,8 W. Tìm cường độ dòng điện qua đèn.



Hình 2

Hình 3

**Bài 4:**

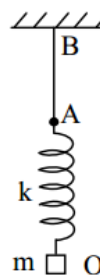
Vật thật AB đặt vuông góc trục chính trước một thấu kính hội tụ, A nằm trên trục chính. Tiêu cự của thấu kính là  $f$ . Ảnh A'B' của AB hiện rõ trên màn sau thấu kính và cao gấp 1,5 lần AB. Khi dời thấu kính lại gần AB thêm 10 cm, để có ảnh rõ trên màn người ta phải dời màn ra xa AB thêm 50 cm. Hỏi ảnh ở vị trí mới cao gấp bao nhiêu lần vật AB?

**Bài 5:**

Một lò xo nhẹ có độ cứng  $k = 10 \text{ N/m}$ , đầu dưới của lò xo gắn với vật nặng khối lượng  $m = 100$  g, đầu trên của lò xo gắn vào điểm treo cố định qua một dây treo AB nhẹ, khá dài và không giãn như hình 4. Ban đầu vật m nằm yên ở vị trí cân bằng O. Kéo m xuống phía dưới theo phương thẳng đứng một đoạn A (trong giới hạn đàn hồi của lò xo) rồi buông cho m bắt đầu chuyển động không vận tốc đầu. Bỏ qua ma sát. Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

a) Tìm điều kiện về giá trị của A để chuyển động của vật m là dao động điều hoà trong suốt quá trình chuyển động.

b) Cho  $A = 14,1 \text{ cm} = 10\sqrt{2} \text{ cm}$ . Tìm chu kỳ dao động của vật m.



Hình 4

**Bài 6:**

Từ vị trí O, một còi báo động (coi là nguồn điểm) phát ra âm với công suất không đổi. Một chiếc xe chuyển động ra xa O với tốc độ  $v = 54 \text{ km/h}$  trên đường thẳng qua O. Khi xe ở vị trí M, thiết bị đo trên xe đo được mức cường độ âm của còi là 80 dB. Trong 6 s, xe chuyển động từ M đến N, cường độ âm đo được tại N là 60 dB. Cho rằng môi trường truyền âm là đẳng hướng và không hấp thụ âm. Tìm các khoảng cách OM, ON.

**Bài 7:**

Đặt điện áp  $u = 24\sqrt{2} \cos(100\pi t)$  V vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm

$L$ , điện trở  $R$  và tụ điện có điện dung  $C$  thay đổi được. Khi  $C = C_1 = \frac{10^{-3}}{6\pi} \text{ F}$  hoặc  $C = C_2 = \frac{10^{-3}}{4\pi} \text{ F}$  thì công suất của

đoạn mạch có cùng giá trị. Khi  $C = C_3 = \frac{10^{-3}}{15\pi} \text{ F}$  hoặc  $C = C_4 = \frac{10^{-3}}{7,5\pi} \text{ F}$  thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện

có cùng giá trị. Khi thay đổi  $C$  thì

- a) công suất của đoạn mạch có giá trị lớn nhất là bao nhiêu?  
b) điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện có giá trị lớn nhất là bao nhiêu?

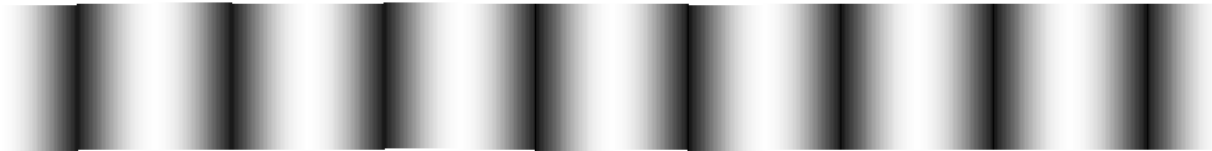
**Bài 8:**

Thực hiện thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc.

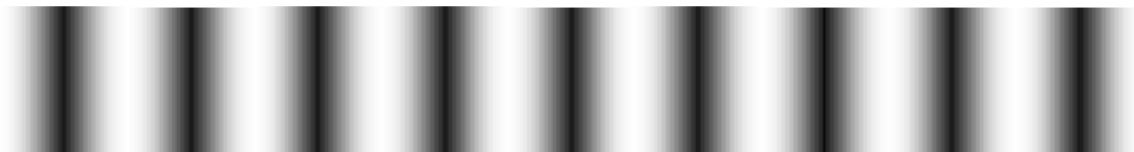
- Khi ánh sáng có bước sóng  $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ , hình ảnh vân giao thoa trên màn được chụp lại như hình 5 với tỉ lệ xích như mô tả trên hình.

- Khi ánh sáng có bước sóng  $\lambda'$ , hình ảnh vân giao thoa trên màn được chụp lại như hình 6 với tỉ lệ xích vẫn như trên hình 5. Hãy dùng thước thẳng để đo đạc và tính  $\lambda'$ .

0,5 mm  
|——|



Hình 5



Hình 6

**HẾT**

**ĐÁP ÁN**

**Bài 1:**

- a) Khi quả cầu chuyển động từ A đến C, theo định luật bảo toàn cơ năng:  $mgh_0 = mg2R + mv_C^2/2$  (0,5đ)  
 Tính được:  $v_C = 4 \text{ m/s}$ . (0,5đ)  
 b) Tại C, theo định luật II Newton:  $N + mg = mv^2/R$  (0,5đ)  
 Điều kiện:  $N = mv^2/R - mg \geq 0$  (0,5đ)  
 Tính được:  $2mgh_0/R - 5mg \geq 0 \Rightarrow h_0 \geq 5R/2 = 2,5 \text{ m}$ . (0,5đ)

**Bài 2:**

- a) Phương trình trạng thái khí lý tưởng:  $p_2 V_2/T_2 = p_1 V_1/T_1$ . (0,5đ)  
 Tính được:  $V_2 = 7,5V_1$ . (1đ)  
 b) Khi cá bị kéo nhanh từ dưới sâu lên mặt nước, bong bóng cá phình to và có thể vỡ. (1đ)

**Bài 3:**

- Khi pin được nạp điện:  $U_{AB} - \mathcal{E} = Ir \Rightarrow r = 0,5 \Omega$ . (1đ)  
 Điện trở đèn:  $R = U^2/P = 1,8 \Omega$ . (0,5đ)  
 Khi pin phát điện:  $I = \mathcal{E}/(R + r) = 0,52 \text{ A}$ . (1đ)

**Bài 4:**

- Ban đầu:  $k_1 = -d'_1/d_1 = -1,5 \Rightarrow d'_1 = 1,5d_1$ . (0,5đ)  
 Ta có:  $1/f = 1/d_1 + 1/d'_1 = 1/d_2 + 1/d'_2$  (0,5đ)  
 $1/d_1 + 1/(1,5d_1) = 1/(d_1 - 10) + 1/(1,5d_1 + 60)$  (0,5đ)  
 Tính được:  $d_1 = 40 \text{ cm}; d'_1 = 60 \text{ cm}$ . (0,5đ)  
 $d_2 = 30 \text{ cm}; d'_2 = 120 \text{ cm}; |k_2| = d'_2/d_2 = 4$ . (0,5đ)

**Bài 5:**

- a) Độ dẫn của lò xo tại vị trí cân bằng:  $\Delta l = mg/k = 10 \text{ cm}$ . (0,25đ)  
 Điều kiện để m luôn dao động điều hoà:  $A \leq \Delta l = 10 \text{ cm}$ . (0,5đ)  
 b) Tần số góc của dao động điều hoà:  $\omega = \sqrt{k/m} = 10 \text{ rad/s}$ . (0,25đ)  
 Trong một chu kỳ, khi m dao động điều hoà:  $-\Delta l \leq x \leq A$ , tính được:  $t_1 = 3T/4 = 1,5\pi/\omega$ . (0,5đ)  
 Khi  $x = -\Delta l$  thì  $|v| = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 100 \text{ cm/s} = 1 \text{ m/s}$ . (0,25đ)  
 Trong một chu kỳ, thời gian m chuyển động khi dây chùng:  $t_2 = 2|v|/g = 0,2 \text{ s}$ . (0,5đ)  
 Chu kỳ dao động:  $t = t_1 + t_2 = 0,15\pi + 0,2 = 0,67 \text{ s}$ . (0,25đ)

**Bài 6:**

- Ta có:  $L_M - L_N = 20 \text{ dB} \Rightarrow I_M/I_N = 10^2$ . (0,5đ)  
 $I_M/I_N = ON^2/OM^2 \Rightarrow ON/OM = 10$ . (1đ)  
 $ON - OM = vt = 90 \text{ m}$ . (0,5đ)  
 Tính được:  $OM = 10 \text{ m}; ON = 100 \text{ m}$ . (0,5đ)

**Bài 7:**

- Công suất mạch:  $P = RI^2 = RU^2/Z^2 = RU^2/[R^2 + (Z_L - Z_C)^2]$  (0,25đ)  
 Khi  $P_1 = P_2$  thì:  $Z_L - Z_{C1} = -(Z_L - Z_{C2}) \Rightarrow Z_L = (Z_{C1} + Z_{C2})/2 = 50 \Omega$ . (0,5đ)  
 Điện áp của tụ:  $U_C = IZ_C = UZ_C/Z \Rightarrow U_C^2 = U^2 Z_C^2/[R^2 + (Z_L - Z_C)^2]$  (0,25đ)  
 Khi  $U_{C1} = U_{C2}$  thì:  $Z_{C1}^2/[R^2 + (Z_L - Z_{C1})^2] = Z_{C2}^2/[R^2 + (Z_L - Z_{C2})^2] \Rightarrow R = 50 \Omega$ . (0,5đ)  
 a) Khi P max:  $P_{\max} = U^2/R = 11,52 \text{ W}$ . (0,5đ)  
 b) Khi  $U_C$  max, tìm được:  $U_{C\max} = U \sqrt{R^2 + Z_L^2}/R = 33,9 \text{ V}$ . (0,5đ)

**Bài 8:**

- Đo được chiều dài 7 khoảng vân của  $\lambda$ :  $x = \dots$  (0,5đ)  
 Suy ra khoảng vân:  $i = \dots$  (0,25đ)  
 Đo được chiều dài 8 khoảng vân của  $\lambda'$ :  $x' = \dots$  (0,5đ)  
 Suy ra khoảng vân:  $i' = \dots$  (0,25đ)  
 Do  $i = \lambda D/a$  nên  $i$  tỉ lệ thuận với  $\lambda$ :  $\lambda' = \lambda i'/i = \dots$  (1đ)

**HẾT**