

Môn thi: VẬT LÝ

Thời gian làm bài: 150 phút

(Đề thi gồm 02 trang)

Bài I (2,0 điểm)

Một ô tô sử dụng động cơ xăng 4 kì có tổng dung tích xi lanh 1.8 L, công suất cực đại 74 kW. Khi động cơ 4 kì hoạt động, cứ 2 vòng quay của trục khuỷu thì hỗn hợp nhiên liệu – không khí được đốt cháy một lần. Khi động cơ làm việc với công suất cực đại, tốc độ quay của trục khuỷu là 5200 vòng/phút; hỗn hợp nhiên liệu – không khí được phun vào coi như chiếm toàn bộ thể tích các xi lanh, có khối lượng riêng $1,35 \text{ kg} / \text{m}^3$ và tỉ số khí cháy (tỉ số giữa khối lượng không khí và khối lượng xăng trong hỗn hợp) là 14:1. Năng suất tỏa nhiệt và khối lượng riêng của xăng là $4,6.10^7 \text{ J} / \text{kg}$ và $0,71.10^3 \text{ kg} / \text{m}^3$.

1. Tính hiệu suất của động cơ lúc đạt công suất tối đa.

2. Khi động cơ hoạt động với công suất tối đa, xe đạt tốc độ cao nhất là 234 km/h. Tính thể tích xăng tiêu tốn cho 100 km.

Bài II (2,0 điểm)

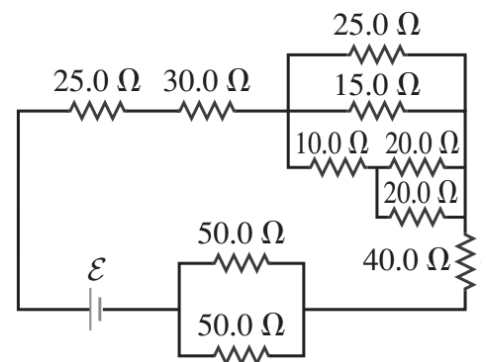
Một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f=20\text{cm}$. Điểm sáng S nằm trên trục chính của thấu kính cho ảnh S' cách nó 18cm. Sử dụng cách dựng ảnh của điểm sáng qua thấu kính:

1. Xác định vị trí, tính chất của ảnh. Vẽ hình.

2. Người ta đặt một màn (E) vuông góc với trục chính và ở bên kia thấu kính so với điểm sáng. Di chuyển thấu kính và màn để thu được ảnh rõ nét của điểm sáng trên màn. Tìm độ dịch chuyển của thấu kính và vị trí của màn để khoảng cách từ vật đến màn nhỏ nhất.

Bài III (2,0 điểm)

Cho mạch điện như hình vẽ. Tất cả các điện trở đều chỉ chịu được công suất tối đa 2W. Tìm hiệu điện thế cực đại ε của nguồn để không điện trở nào bị cháy.



Bài IV (2,0 điểm)

Một chiếc ô tô chạy bằng năng lượng Mặt Trời nhận được thông qua một tấm pin có diện tích 8m^2 đặt trên nóc xe. Vào giữa trưa nắng, khi ánh sáng Mặt Trời chiếu vuông góc tới pin thì pin có thể cho hiệu điện thế 120V, và dòng chạy qua động cơ của xe là 10A, điện trở của động cơ là 4Ω . Công suất của ánh sáng tới mặt đất trên đơn vị diện tích là $10^3 \text{ W} / \text{m}^2$.

1. Tính hiệu suất biến đổi điện năng thành cơ năng của động cơ xe.

2. Tính hiệu suất biến đổi năng lượng Mặt Trời thành điện năng của pin Mặt Trời trên xe.

3. Tính hiệu suất của xe.

4. Biết công suất bức xạ của Mặt Trời là $3,9 \cdot 10^{26} \text{ W}$; có 28% năng lượng Mặt Trời bị hao hụt trên đường đi qua khoảng không vũ trụ và tầng khí quyển tới mặt đất. Lại biết mặt cầu bán kính R có diện tích là $S = 4\pi R^2$. Tính khoảng cách từ Trái Đất tới Mặt Trời.

Bài V (2,0 điểm)

Cho các dụng cụ sau: Một bình lớn đựng nước có khối lượng riêng $d_n = 1000 \text{ kg/m}^3$; thước mm, 1 tờ giấy, một ống nghiệm thường được sử dụng trong các thí nghiệm hóa học, cốc đựng nước muối cần đo khối lượng riêng.

1. Lập phương án đo khối lượng riêng của nước muối với các dụng cụ trên.
2. Viết biểu thức khối lượng riêng của nước muối theo các số liệu đo được.

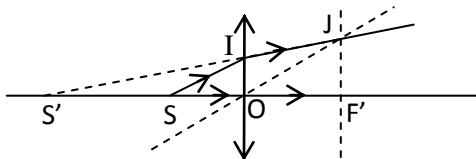
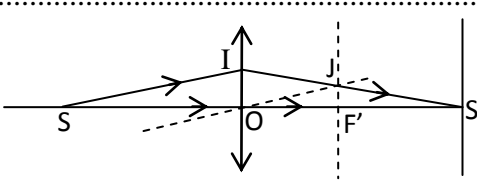
----- Hết -----

Ghi chú: Giám thị không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh : Số báo danh :

Họ tên, chữ ký của giám thị 1:

Họ tên, chữ ký của giám thị 2:

Bài	Nội dung	Điểm
Bài I (2,0 đ)	<p>1. * Khối lượng xăng tiêu thụ trong 1 phút</p> $1,8 \cdot 10^{-3} m^3 \cdot 1,35 \frac{kg}{m^3} \cdot \frac{1}{15} \cdot 2600 = 0,4212kg$ <p>* Nhiệt lượng xăng cháy tỏa ra trong 1 phút</p> $0,4212kg \cdot 4,6 \cdot 10^7 \frac{J}{kg} \approx 1,94 \cdot 10^7 J$ <p>* Công động cơ sinh ra trong 1 phút $74 \cdot 10^3 \frac{J}{s} \cdot 60s = 4,44 \cdot 10^6 J$</p> <p>* Hiệu suất của động cơ $H = \frac{4,44 \cdot 10^6}{1,94 \cdot 10^7} \approx 22,9\%$</p> <p>2. * Thời gian xe chạy 100 km: $\frac{100km}{234 km/h} \cdot 60 = 25,6$ (phút)</p> <p>* Thể tích xăng tiêu thụ $\frac{0,4212 \cdot 25,6}{0,71} = 15,2$ (lít)</p>	<p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p>
Bài II (2,0 đ)	 <p>1. * $SS' < f \rightarrow$ ảnh ảo</p> <p>* Vẽ hình</p> <p>* Từ các cặp tam giác đồng dạng $S'OI$ và $S'F'J$; SOI và OJF' ta có</p> $\frac{OS'}{F'S'} = \frac{OI}{F'J}; \frac{OS}{F'O} = \frac{OI}{F'J} \rightarrow \frac{OS'}{F'S'} = \frac{OS}{F'O} \Leftrightarrow \frac{OS'}{OS' + 20} = \frac{OS}{20} \rightarrow OS' = 30(cm)$ <p>và $OS = 12cm$</p> <p>1. * Vẽ hình</p>  <p>* Từ các cặp tam giác đồng dạng SOI và $OF'J$; $S'OI$ và $S'F'J$</p> $\frac{OS}{F'O} = \frac{OI}{F'J}; \frac{OS'}{F'S'} = \frac{OI}{F'J} \rightarrow \frac{OS}{F'O} = \frac{OS'}{F'S'} \Leftrightarrow \frac{OS}{OS' - f} = \frac{OS}{f} \Leftrightarrow OS' = \frac{OS \cdot f}{OS - f}$ $\rightarrow SS' = OS + OS' = \frac{OS^2}{OS - f} \Leftrightarrow OS^2 - SS' \cdot OS + f \cdot SS' = 0$ <p>Điều kiện để phương trình có nghiệm là</p> $\Delta \geq 0 \Leftrightarrow SS'^2 - 4SS' \cdot f \geq 0 \Leftrightarrow SS' \geq 4f \rightarrow SS'_{\min} = 4f$ <p>Dấu “=” xảy ra khi $OS = 2f = 40cm$. Do đó phải dịch chuyển thấu kính ra xa S thêm 28 cm và đặt màn cách S 80 cm</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>0,5</p> <p>0,25</p>
Bài III (2,0 đ)	<p>* Sử dụng công thức $P_{\max} = \frac{U_{\max}^2}{R} = I_{\max}^2 R \rightarrow U_{\max} = \sqrt{P_{\max} R}; I_{\max} = \sqrt{\frac{P_{\max}}{R}}$, lập được bảng các hiệu điện thế cực đại và cường độ dòng điện cực đại đối với từng điện trở</p>	<p>1,0</p>

Chú ý: Thí sinh làm theo cách khác nhưng đúng đáp số và bản chất vật lý vẫn được điểm tối đa.