

Đáp án đề thi Vật lý tuyển sinh vào lớp 10 PTNK TPHCM 2018

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HCM
TRƯỜNG PHỔ THÔNG NĂNG KHIẾU
HỘI ĐỒNG TUYỂN SINH LỚP 10

ĐỀ THI TUYỂN SINH LỚP 10

Năm học 2018-2019

Môn thi: **VẬT LÝ**

Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian phát đề

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm có 03 trang).

Câu 1. (2 điểm) Trước đây từ thành phố A đến thành phố B và ngược lại, chỉ có một đường bộ duy nhất gọi là quốc lộ 1. Đường này có một đoạn phải qua đèo, cung đường đèo uốn lượn quanh co, rất nguy hiểm. Mỗi ô tô đi từ A đến B hoặc ngược lại trung bình hết 3 giờ 40 phút, trong đó có 40 phút nghỉ trên đỉnh đèo.

Ngày nay người ta đã làm một đường hầm xuyên qua núi, để đi qua hầm, người ta làm hai đoạn đường dẫn từ quốc lộ 1 đến miệng hầm: đoạn đường dẫn thứ nhất đi từ địa điểm C trên quốc lộ 1 tại ở chân đèo bên này đi đến miệng hầm; đoạn đường dẫn thứ hai từ miệng hầm còn lại đến địa điểm D trên quốc lộ 1 ở chân đèo bên kia (minh họa ở Hình 1).



Hình 1

Biết:

- Chiều dài của đường hầm chính là 6,28 km, tổng chiều dài hai đoạn đường dẫn từ quốc lộ 1 đến hai đầu của đường hầm là 5,72 km.
- Mỗi ô tô đi từ A đến B (hoặc ngược lại) nếu phải đi qua đường hầm chỉ mất 2 giờ và không cần nghỉ ngơi giữa đường, trong đó thời gian qua cung đường có hầm (từ lúc bắt đầu tách khỏi quốc lộ 1 đến lúc trở lại quốc lộ 1) là 18 phút.
- Tốc độ trung bình xe đi từ C đến D (hoặc ngược lại) trên cung đường có hầm là v_1 hoặc trên cung đường đèo là v_2 , biết $v_1 = 2,5v_2$.

Coi rằng các xe có tốc độ trung bình như nhau trên các đoạn đường giống nhau.

a. Tìm chiều dài của đoạn đường đèo.

b. Hiện nay, trung bình mỗi ngày có 6500 lượt xe ô tô qua đường hầm đó. Biết trung bình mỗi xe tiêu thụ hết 1 lít xăng thì chạy được 12km khi đi qua cung đường hầm hoặc 7 km khi đi qua cung đường đèo. Cho giá mỗi lít xăng là 18.000 đồng. Tính số tiền xăng tiết kiệm được sau một tháng (30 ngày) cho tổng các xe qua đường hầm trên.

Câu 2. (2 điểm) Hai vật I và II đồng chất, được làm cùng một loại chất liệu không thấm nước và có cùng chiều cao $H=8$ cm. Vật I có dạng hình trụ tiết diện đều, đường kính đáy $D=8$ cm; vật II dạng hình nón, đường kính đáy cũng bằng $D=8$ cm.

Đáp án đề thi Vật lý tuyển sinh vào lớp 10 PTNK TPHCM 2018

-Thả vật I vào một bình nước hình trụ thì nổi trong nước ở trạng thái thẳng đứng, làm cho nước trong bình dâng cao thêm 3 cm, khi đó mặt đáy trên của vật I ngang miệng bình và cao hơn mặt nước trong bình 1 cm.

Biết khối lượng riêng của nước là $\rho_n = 1 \text{ kg/lit}$.

a. Tính khối lượng riêng của hai vật trên và bán kính R của đáy bình.

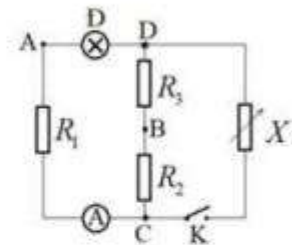
b. Bây giờ lấy vật I ra khỏi bình, rồi thả vật II vào bình, sao cho đỉnh hình nón nằm phía trên và trục đối xứng của nó có phương thẳng đứng. Hãy so sánh độ cao của đỉnh hình nón và miệng bình.

Câu 3. (2 điểm) Cho mạch điện (Hình 2): các điện trở $R_1 = R_2 = R_3 = R$; đèn Đ có điện trở $3R$; X là một biến trở có điện trở R_x thay đổi được; ampe kế lí tưởng. Bỏ qua điện trở của dây nối và khóa K.

Một nguồn điện E có hiệu điện thế U không đổi dùng để mắc vào mạch nói trên.

1. Ban đầu khóa K mở và mắc hai cực nguồn E vào hai điểm C, D. Khi đó công suất trên cả đoạn mạch $P=36\text{W}$ và ampe kế chỉ 1A. Hãy xác định hiệu điện thế U của nguồn và giá trị điện trở R.

2. Bây giờ ngắt hai cực nguồn E ra khỏi C, D và mắc hai cực nguồn này vào hai điểm A, B đồng thời đóng khóa K.



Hình 2

a. Điều chỉnh giá trị R_x sao cho công suất trên R_2 là $P_2=8\text{W}$. Tìm công suất của bóng đèn Đ.

b. Điều chỉnh giá trị R_x để công suất trên X đạt cực đại. Tìm R_x và công suất cực đại trên X khi đó.

c. Khi cho R_x tăng thì độ sáng đèn tăng hay giảm? Vì sao?

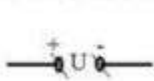
Câu 4 (2 điểm): Cho một số dụng cụ và thiết bị sau đây:

-Một nguồn điện có hiệu điện thế U không đổi (Hình 3a);

-Hai bóng đèn giống nhau, có hiệu điện thế định mức bằng U (Hình 3b);

-Hai công tắc ba điểm hay còn gọi là cái chuyển mạch hai vị trí (1, 2). Mỗi công tắc có hai trạng thái có thể nối điểm 0 với điểm 1 hoặc điểm 0 với điểm 2. Các công tắc có thể nối với dây nối qua các đầu A, B, C và A', B', C' (Hình 3c).

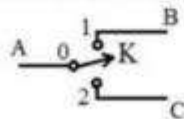
-Một số đoạn dây nối có điện trở không đáng kể.



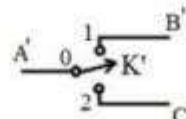
Hình 3a



Hình 3b



Hình 3c



Em hãy vẽ **một sơ đồ mạch điện** có tất cả các dụng cụ và thiết bị trên, sao cho sau mỗi lần điều khiển các công tắc (chuyển trạng thái đóng ở 1 hoặc 2) ta được một trong các trường hợp sau:

- Hai đèn không sáng.
- Hai đèn đều sáng bình thường.
- Hai đèn đều sáng như nhau và kém hơn bình thường.
- Một đèn sáng bình thường, một đèn không sáng.

Hãy mô tả trạng thái của hai công tắc trong mạch điện vừa vẽ để thỏa điều kiện a, b, c và d.

Đáp án đề thi Vật lý tuyển sinh vào lớp 10 PTNK TPHCM 2018

Câu 5 (2 điểm): Mặt trời là một nguồn sáng rộng ở rất xa, khi quan sát từ mặt đất ta coi Mặt Trời như là một đĩa phát sáng (Hình 4a). Vào thời điểm giữa trưa nắng, ta dùng một thấu kính hội tụ hướng trực chính đi qua tâm Mặt Trời, khi đó dùng màn hứng ảnh đặt vuông góc trục chính sau thấu kính, ta thu ảnh của Mặt Trời là một vệt sáng tròn trên màn có tâm là tiêu điểm ảnh F' của thấu kính và đường kính của vệt sáng bằng 1cm.

Gọi A_∞ là vùng sáng nhỏ trên mép đĩa sáng của Mặt Trời, chùm ánh sáng từ A_∞ tới thấu kính được coi là chùm song song (Hình 4b), sau khi qua thấu kính sẽ tạo một điểm ảnh A' trên trên màn.

1. Hãy vẽ hai tia sáng đặc biệt từ A_∞ qua thấu kính, hội tụ tại A' .

2. Năng lượng ánh sáng trung bình truyền đến một bề mặt trong một giây gọi là công suất chiếu sáng trung bình trên bề mặt đó.

Trong bài toán này, công suất chiếu sáng trung bình lên mỗi centimet vuông của bề mặt thấu kính

là $0,1 \text{ W/cm}^2$. Biết rằng chỉ có 90% năng lượng ánh sáng truyền qua được thấu kính tạo nên vệt sáng ảnh. Công suất chiếu sáng trung bình lên mỗi centimet vuông của vệt sáng ảnh là $0,81 \text{ W/cm}^2$. Hãy ước tính đường kính rìa của thấu kính.



Hình 4a



Hình 4b

-----HẾT-----

Ghi chú:

-Thí sinh không được sử dụng tài liệu.

-Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

Đáp án:

Đáp án đề thi Vật lý tuyển sinh vào lớp 10 PTNK TPHCM 2018

Câu 1:

a) Thời gian qua cung đường có hầm là: $t_1 = 18 \text{ phút} = 0,3 \text{ giờ}$

Giả sử t_2 là thời gian qua đèo

Ta có: $t_2 - t_1 = 3 \text{ giờ } 40 \text{ phút} - 40 \text{ phút} - 2 \text{ giờ} = 1 \text{ giờ} \Rightarrow t_2 = 1,3 \text{ giờ}$

Chiều dài cung đường có hầm là: $S_1 = 6,28 + 5,72 = 12 \text{ km}$

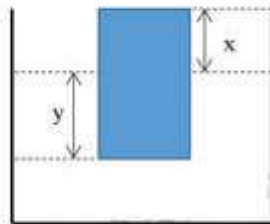
Gọi S_2 là chiều dài đoạn đường đèo.

$$\text{Lại có: } \begin{cases} S_1 = v_1 t_1 \\ S_2 = v_2 t_2 \end{cases} \Rightarrow S_2 = S_1 \cdot \frac{v_2}{v_1} \cdot \frac{t_2}{t_1} = 1,2 \cdot \frac{1}{2,5} \cdot \frac{1,3}{0,3} = 20,8 \text{ km}$$

b) Một lượt ô tô qua hầm hết 1 lít xăng, qua đèo hết $\frac{20,8}{7}$ lít xăng

Vậy một tháng tiết kiệm được: $30.6500 \cdot \left(\frac{20,8}{7} - 1 \right) \cdot 18000 = 6,92 \cdot 10^9 \text{ đồng} = 6,92 \text{ tỉ đồng}$.

Câu 2:



a) Diện tích đáy của hai vật: $S = \frac{\pi D^2}{4}$

Chiều dài phần vật I nổi trên mặt nước là: $x = 1 \text{ cm}$

\Rightarrow Chiều dài phần chìm trong nước là: $y = H - x = 7 \text{ cm}$

Điều kiện cân bằng cho vật I là: $\rho S H = \rho_v S_y \Rightarrow \rho = \rho_v \frac{y}{H} = \frac{7}{8} \rho_v = 0,875 (\text{kg/lít})$

Đáp án đề thi Vật lý tuyển sinh vào lớp 10 PTNK TPHCM 2018

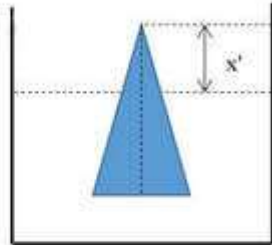
(với ρ là khối lượng riêng của hai vật)

Phần vật I chìm trong nước chính là thể tích của nước bị chiếm chỗ. Nên: $Sy = \pi R^2 h$

(với $h = 3\text{cm}$ là mực nước trong bình dâng cao thêm)

$$\Leftrightarrow \frac{\pi D^2 y}{4} = \pi R^2 h \Rightarrow R = D \sqrt{\frac{y}{4h}} = 8 \sqrt{\frac{7}{12}} \approx 6,11 \text{ cm}$$

b) Gọi x' là chiều cao phần vật II nổi trên mặt nước.



Thể tích vật II là: $V = \frac{1}{3}SH$

Thể tích vật II nổi trên mặt nước là: $V_1 = \frac{1}{3}S \frac{x'^3}{H^2}$

\Rightarrow Thể tích vật II chìm trong nước là: $V_2 = V - V_1 = \frac{1}{3}S \left(H - \frac{x'^3}{H^2} \right)$

Điều kiện cân bằng của vật II là: $\rho V = \rho_0 V_2 \Rightarrow \frac{7}{8}H = H - \frac{x'^3}{H^2} \Rightarrow x' = \frac{H}{2} = 4\text{cm}$

Giả sử h' là chiều cao mực nước trong bình dâng thêm

Ta có: $V_2 = \pi R^2 h' \Leftrightarrow \frac{7\pi D^2 H}{96} = \pi R^2 h' \Rightarrow h' = \frac{7D^2 H}{96R^2} = 1\text{cm}$

Vậy miệng bình cao hơn đỉnh hình nón: $\Delta = (h+x) - (h'+x') = -1\text{cm}$

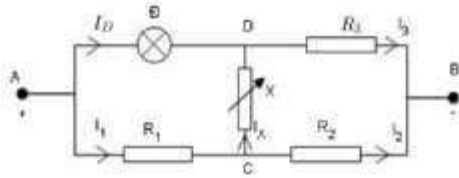
Hay đỉnh hình nón cao hơn miệng bình 1cm.

Câu 3 :

$$1. \text{ Ta có: } \begin{cases} I_A = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{U}{4R} = 1A \\ P = \frac{3U^2}{4R} = 36W \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = 3\Omega \\ U = 12V \end{cases}$$

2a. Ta có :

Đáp án đề thi Vật lý tuyển sinh vào lớp 10 PTNK TPHCM 2018



$$P_2 = 8W \Rightarrow \begin{cases} I_2 = \sqrt{\frac{P_2}{R_2}} = \sqrt{\frac{8}{3}} A \\ U_{CB} = \sqrt{P_2 R_2} = 2\sqrt{6}V \end{cases} \Rightarrow I_1 = \frac{U_{AC}}{R_1} = \frac{U - U_{CB}}{R_1} = 4 - \sqrt{\frac{8}{3}} A$$

Ta có:

$$\begin{cases} I_3 = I_1 - I_2 = I_3 - I_D \\ U = R_D I_D + R_3 I_3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} I_3 - I_D = 4 - \sqrt{\frac{32}{3}} \\ 4 = 3I_D + I_3 \end{cases}$$

$$I_D = \sqrt{\frac{2}{3}} A \Rightarrow P_D = R_D I_D^2 = 6W$$

2b.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} I_2 = I_1 - I_X \\ U_{AB} = U = R_1 I_1 + R_2 I_2 \end{cases} \Rightarrow U = R(2I_1 - I_X) \quad (1)$$

$$\text{Và: } \begin{cases} I_3 = I_X + I_D \\ U = R_D I_D + R_3 I_3 \end{cases} \Rightarrow U = R(4I_D + I_X) \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1)(2)} I_3 = 2I_D + I_X \quad (3)$$

Lại có:

$$U_{AD} = R_D I_D = R_1 I_1 + R_X I_X \quad (4)$$

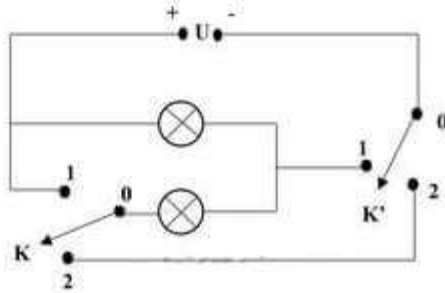
$$\xrightarrow{(3)(4)} R I_D = (R + R_X) I_X \quad (5)$$

$$\xrightarrow{(2)(5)} I_X = \frac{U}{5R + 4R_X} \Rightarrow P_X = R_X I_X^2 = \frac{U^2 R_X}{(5R + 4R_X)^2} \Rightarrow P_{\max} = \frac{U^2}{80R} = 0,6W \Leftrightarrow R_X = \frac{5}{4} R = 3,75\Omega$$

$$2c. I_D = \frac{U}{R \left(4 + \frac{R}{R + R_X} \right)} \Rightarrow R_X \text{ tăng} \Rightarrow I_D \text{ tăng hay độ sáng tăng}$$

Câu 4: Mạch điện:

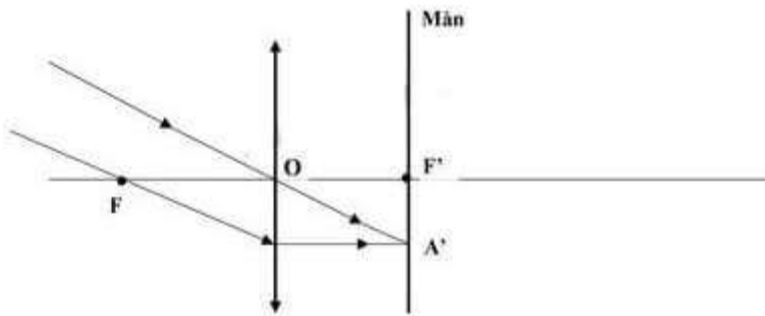
Đáp án đề thi Vật lý tuyển sinh vào lớp 10 PTNK TPHCM 2018



- a) K ở 1; K' ở 2
- b) K ở 1; K' ở 1
- c) K ở 2; K' ở 2
- d) K ở 2; K' ở 1.

Câu 5 :

1)



2) Gọi D_1 là đường kính rìa của thấu kính.

Trong 1 giây, năng lượng ánh sáng truyền tới thấu kính và màn là :

$$E_1 = P_1 \cdot \frac{\pi D^2}{4} \text{ với } P_1 = 0,1 \text{ W/cm}^2$$

$$E_2 = P_2 \cdot \frac{\pi d^2}{4} \text{ với } P_2 = 0,81 \text{ W/cm}^2; d = 1\text{cm là đường kính vệt sáng.}$$

$$\text{Giả thiết : } 0,9E_1 = E_2 \Leftrightarrow 0,9P_1D^2 = P_2d^2 \Rightarrow D = d \cdot \sqrt{\frac{P_2}{0,9P_1}} = 1 \cdot \sqrt{\frac{0,81}{0,9 \cdot 0,1}} = 3\text{cm}$$