

DỰ ÁN THE GIFTED BATTLEFIELD
BAN CHUYÊN MÔN VẬT LÝ

ĐÁP ÁN VÀ THANG ĐIỂM
ĐỀ THI THỬ TUYỂN SINH 10, NĂM HỌC 2021 – 2022
Môn thi: Vật Lý

Lời giải 1.

[1.50 điểm]

<ul style="list-style-type: none"> Ý tưởng của bài toán này là chia bình lăng trụ này thành các lớp nước rất mỏng có độ cao h_n và độ dày Δh không đáng kể sao cho mỗi lớp nước có khối lượng m_n. Với mỗi lớp nước, ta sẽ có các thông số m_n, t_n và h_n tại thời điểm ban đầu. Mặt khác, ta biết nhiệt độ t_n của mỗi lớp nước phụ thuộc bậc nhất vào độ cao h_n của lớp nước đó. Ta đi tính sự phụ thuộc đó : $\begin{cases} t_n = A \cdot h_n + B \\ t_1 = 10^\circ\text{C} \Leftrightarrow h_1 = 0 \\ t_2 = 40^\circ\text{C} \Leftrightarrow h_2 = h \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = \frac{30}{h} \\ B = 10 \end{cases}$ $\Rightarrow t_n = \frac{30}{h}h_n + 10$ 	0.50
<ul style="list-style-type: none"> Ta cũng có, đối với khối tâm G của hệ lớp nước, vì tính chất đối xứng của hệ nên khối tâm G sẽ nằm ở trên trục đi qua điểm chính giữa của bình lăng trụ. Mặt khác, đối với bài toán này, ta chỉ cần quan tâm khối tâm G sẽ nằm ở độ cao nào để áp dụng công thức của đề cho. Khi này, ta không quan tâm tới lớp nước mà quan tâm tới mặt tam giác của lớp nước. Tức là, ta chia lại khối nước trong bình lăng trụ này thành các lớp nước hình tam giác mỏng để tìm độ cao của khối tâm G. Vì khối nước này phân bố khối lượng đều nên ta có khối tâm G của bất kì lớp nước hình tam giác nào cũng đều trùng với trọng tâm hình học của tam giác đó. Vậy ta có thể kết luận $h_G = \frac{h}{3}$. 	0.50
<ul style="list-style-type: none"> Dựa vào công thức tính nhiệt độ cân bằng của hệ nhiều vật, ta có: $t_0 = \frac{m_1 t_1 + m_2 t_2 + \dots + m_n t_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$ $\Rightarrow t_0 = \frac{30}{h} \frac{m_1 h_1 + m_2 h_2 + \dots + m_n h_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n} + 10$ $\Rightarrow t_0 = \frac{30}{h} \frac{h}{3} + 10$ $\Rightarrow t_0 = 20 \text{ (}^\circ\text{C)}$ Vậy $t_0 = 20^\circ\text{C}$ 	0.50

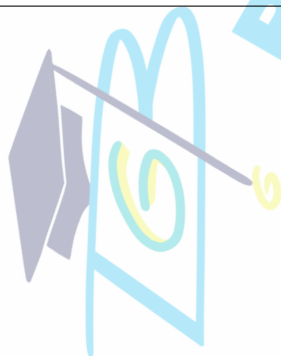
Lời giải 2.

[1.50 điểm]

<p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Đổi $\Delta t = 20 \text{ phút} = \frac{1}{3}h$ • Thời gian đi xuôi dòng là $t_1 = \frac{d}{v_1} = 1(h)$ • Thời gian đi ngược dòng là $t_2 = \frac{d}{v_2} = 2(h)$ • Tổng thời gian là $t = t_1 + \Delta t + t_2 + \Delta t = \frac{11}{3}$ • Số ghe cần là $N = \frac{t}{\Delta t} = 11$ (ghe) 	0.75
<p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 ghe đi từ A đến B cách ghe đi trước 1 lượt 1 đoạn $s_1 = v_1 \cdot \Delta t = \frac{20}{3}$ (km). Khi ghe đi trước 1 lượt tới B và nghỉ $\frac{1}{3}h$ thì ghe tới B nên 2 ghe không gặp nhau. • 1 ghe đi sau 1 lượt tới B thì ghe xuất phát nên 2 ghe không gặp nhau. • Suy ra 1 ghe đi từ A tới B sẽ không gặp ghe đi trước và đi sau 1 lượt nên sẽ gặp 8 ghe. • Tương tự, ta chứng minh được 1 ghe đi từ B về A cũng sẽ không gặp ghe đi trước và đi sau 1 lượt nên cũng sẽ gặp 8 ghe. 	0.75

Lời giải 3.

[3.00 điểm]



1.

1.00

a) Ta có:

$$\begin{aligned}n_1 \sin \theta_1 &= n_2 \sin \theta_2 \\ \Rightarrow \sin \theta_2 &= \frac{n_1}{n_2} \sin \theta_1 \\ \Rightarrow \theta_2 &= \arcsin \left(\frac{n_1}{n_2} \sin \theta_1 \right) \approx 22.08^\circ\end{aligned}$$

b) Để không gây khúc xạ ta có 2 trường hợp:

•

$$\begin{aligned}n_1 &= n_2 \Rightarrow \sin \theta_1 = \sin \theta_2 \\ \Rightarrow \theta_1 &= \theta_2\end{aligned}$$

•

$$\begin{aligned}\theta_1 &= 0 \Rightarrow \sin \theta_1 = 0 \\ \Rightarrow \sin \theta_2 &= 0 \\ \Rightarrow \theta_2 &= 0\end{aligned}$$

c) Ta có:

$$\begin{aligned}n_1 \sin \theta_i &= n_2 \sin \theta_r = n_2 \sin \left(\frac{\pi}{2} - \theta_i \right) = n_2 \cos \theta_i \\ \Rightarrow \tan \theta_i &= \frac{n_2}{n_1} \\ \Rightarrow \theta_i = \theta_B &= \arctan \left(\frac{n_2}{n_1} \right) \approx 53.06^\circ\end{aligned}$$

2.

1.00

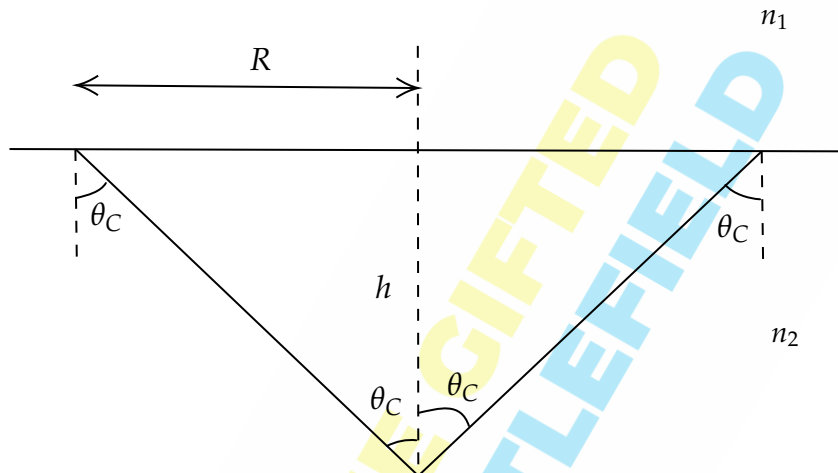
a) Ta có:

$$n_2 \sin \theta_i = n_1 \sin \theta_r \Rightarrow \sin \theta_r = \frac{n_2}{n_1} \sin \theta_i \geq 1$$

$$\Rightarrow \sin \theta_i \geq \frac{n_1}{n_2}$$

$$\Rightarrow \sin \theta_C = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\Rightarrow \theta_C = \arcsin \frac{n_1}{n_2} \approx 53.06^\circ$$



b)

Ta có:

$$S = \pi R^2 = \pi h^2 \tan^2 \theta_C$$

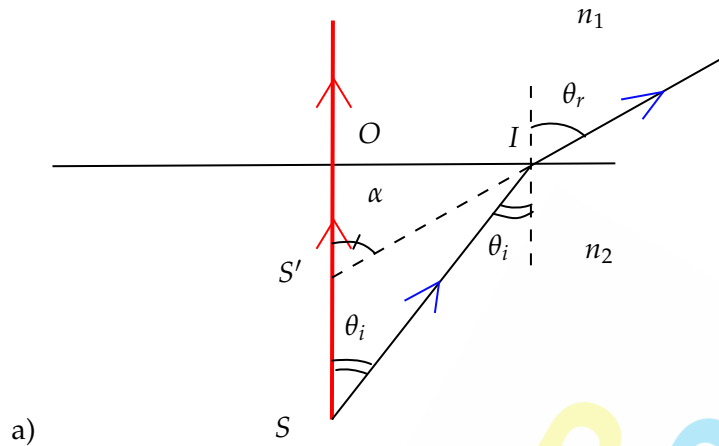
$$= \pi h^2 \frac{\sin^2 \theta_C}{1 - \sin^2 \theta_C}$$

$$= \pi h^2 \frac{n_1^2 n_2^2}{n_2^2 - n_1^2}$$

$$= 2.6 \text{ (m}^2\text{)}$$

3.

1.00



b) Ta có:

$$OS' = H', OS = H$$

$$OI = H' \tan \alpha \approx H' \alpha$$

$$OI = H \tan \theta_i \approx H \theta_i$$

$$\Rightarrow H' = H \frac{\theta_i}{\alpha} = H \frac{\theta_i}{\theta_r}$$

Mặt khác:

$$n_2 \sin \theta_i = n_1 \sin \theta_r$$

$$\Rightarrow n_2 \theta_i = n_1 \theta_r$$

$$\Rightarrow \frac{\theta_i}{\theta_r} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\Rightarrow H' = H \frac{n_1}{n_2}$$

c)

$$H' = 1.504 \text{ (m)} < H = 2 \text{ (m)}$$

Vậy sẽ có cảm giác nguồn sáng gần mặt nước

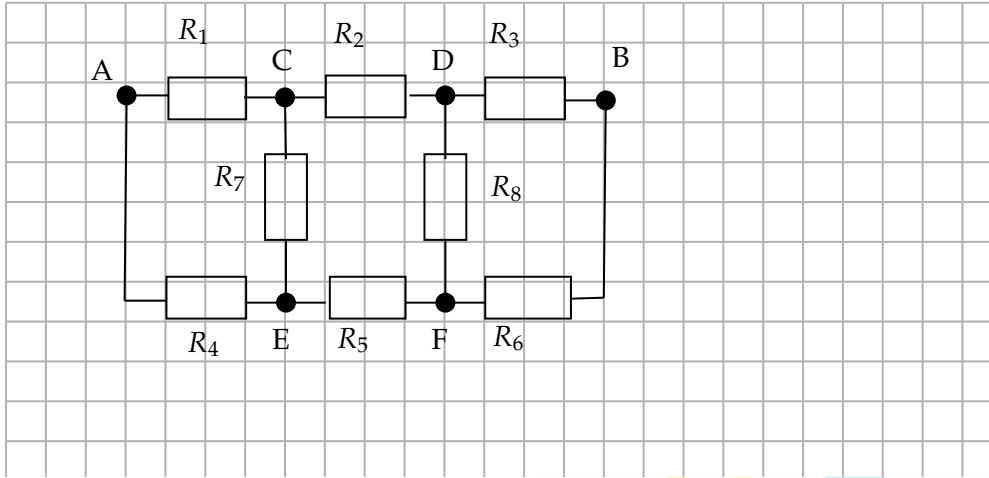
d) Với trường hợp ngược lại, ta có:

$$H' = H \frac{n_2}{n_1} = 2.66 \text{ (m)} > H = 2 \text{ (m)}$$

Vậy sẽ có cảm giác nguồn sáng ở xa mặt nước

Lời giải 4.

[2.00 điểm]



Mạch được vẽ lại như hình trên, với $R_1 = R_6 = 3R, R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 2R, R_7 = R_8 = R$.

Giả sử chiều dòng điện qua R_7 và R_8 lần lượt là từ C qua E và D qua F.

Ta có:

$$\begin{cases} U = U_1 + U_2 + U_3 \\ U = U_4 + U_5 + U_6 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} U = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3 \\ U = I_4 \cdot R_4 + I_5 \cdot R_5 + I_6 \cdot R_6 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} U = I_1 \cdot 3R + I_2 \cdot 2R + I_3 \cdot 2R \\ U = I_4 \cdot 2R + I_5 \cdot 2R + I_6 \cdot 3R \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \frac{U}{R} = 3I_1 + 2I_2 + 2I_3 \\ \frac{U}{R} = 2I_4 + 2I_5 + 3I_6 \end{cases} \quad (*)$$

Lần lượt áp dụng định luật Kirchhoff cho các điểm nút C, D, E, F, ta có:

$$I_1 = I_2 + I_7 \quad (1)$$

$$I_2 = I_3 + I_8 \quad (2)$$

$$I_5 = I_7 + I_4 \quad (3)$$

$$I_6 = I_5 + I_8 \quad (4)$$

Ta cũng có:

$$U_{CE} = U_7 = I_7 \cdot R_7 = U_{CA} + U_{AE} = -U_1 + U_4 = -I_1 \cdot R_1 + I_4 \cdot R_4$$

$$\Leftrightarrow I_7 \cdot R = -I_1 \cdot 3R + I_4 \cdot 2R$$

$$\Leftrightarrow I_7 = -3I_1 + 2I_4 \quad (5)$$

$$U_{DF} = U_8 = I_8 \cdot R_8 = U_{DB} + U_{BF} = U_3 - U_6 = I_3 \cdot R_3 - I_6 \cdot R_6$$

$$\Leftrightarrow I_8 \cdot R = I_3 \cdot 2R - I_6 \cdot 3R$$

$$\Leftrightarrow I_8 = -3I_6 + 2I_3 \quad (6)$$

Từ (1), (2), (3), (4), (5), (6):

$$\begin{cases} 4I_1 - 3I_3 - 2I_4 + 3I_6 = 0 \\ 4I_6 - 2I_2 - 3I_4 + 3I_1 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 7I_6 + 7I_1 - 5I_3 - 5I_4 = 0$$

$$\Leftrightarrow 7(I_1 + I_6) = 5(I_3 + I_4)$$

$$\Leftrightarrow I_1 + I_6 = \frac{5}{7}(I_3 + I_4) \quad (7)$$

Ta cũng có:

$$I = I_1 + I_4 = I_3 + I_6 \quad (8)$$

Từ (7) và (8):

$\begin{cases} I_1 = \frac{6}{7}I_3 - \frac{1}{7}I_4 \\ I_6 = \frac{6}{7}I_4 - \frac{1}{7}I_3 \end{cases} \quad (9)$ <p>Thay (9) vào (1) và (4), ta được:</p> $\begin{cases} I_2 = \frac{24}{7}I_3 - \frac{18}{7}I_4 \\ I_5 = \frac{24}{7}I_4 - \frac{18}{7}I_3 \end{cases} \quad (10)$ <p>Thay (9) và (10) vào (*) và thay $U = 8.2V, R = 6\Omega$, ta được hệ phương trình:</p> $\begin{cases} \frac{80}{7}I_3 - \frac{39}{7}I_4 = \frac{41}{30} \\ \frac{80}{7}I_4 - \frac{39}{7}I_3 = \frac{41}{30} \end{cases}$ <p>Giải ra, ta được:</p> $I_3 = I_4 = \frac{7}{30}A$ $\Leftrightarrow I_1 = I_6 = -\frac{1}{7}I_3 + \frac{6}{7}I_4 = \frac{1}{6}A$ $\Leftrightarrow I = I_1 + I_4 = 0.4A$ $\Leftrightarrow R = \frac{U}{I} = 20.5\Omega$ <p>*Lưu ý* Bài này có thể giải ra nhanh hơn bằng phương pháp biến đổi mạch tam giác thành mạch sao.</p>	2.00
--	-------------

Lời giải 5.

[2.00 điểm]

<p>1)</p> <ul style="list-style-type: none"> Một vật có dễ ngã hay không sẽ phụ thuộc vào việc tác nhân gây ra vật bị xoay có độ lớn thế nào (momen của các lực), để làm như vậy, ta sẽ xét các lực và momen tác dụng lên vật tại thời điểm vật vừa nhắc khỏi mặt đất trong hình sau: Chọn chiều dương là chiều của momen do ngoại lực F gây ra, momen của lực đối với tâm xoay C là: $M_c = F \cdot \frac{h}{2} - P \cdot \frac{d}{2} = F \cdot \frac{h}{2} - mg \cdot \frac{d}{2}$ Như vậy, để M_c là bé nhất, thì d phải lớn nhất (vì F, h, P là các hằng số). Như vậy vật có đáy lớn nhất trong ba vật sẽ khó bị lật nhất (vật 1). 	1.00
<p>2) Từ M_c ở câu 1 đã tính, ta có những cách sau để giảm giá trị của M_c:</p> <ul style="list-style-type: none"> Giảm lực F tác dụng lên vật Giảm chiều cao của vật (hạ thấp trọng tâm bằng cách đứng chùng chân) Tăng trọng lượng (khối lượng), người Sumo thường rất to Tăng độ lớn của đáy (Sumo thường dang rộng hai chân) 	1.00

TP. HCM, ngày 01 tháng 04 năm 2022

NGƯỜI DUYỆT ĐỀ
(ký và ghi rõ họ tên)

Nguyễn Thế Duy

TP. HCM, ngày 01 tháng 04 năm 2022

NGƯỜI LÀM ĐÁP ÁN
(ký và ghi rõ họ tên)

Ban chuyên môn Vật Lý