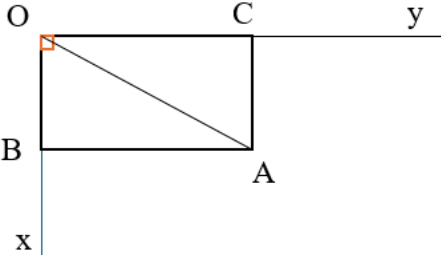
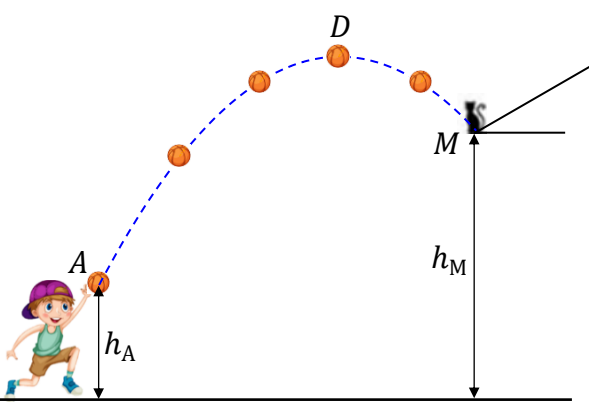


HƯỚNG DẪN CHẤM

Câu 1.

Ý	Nội dung	Điểm
1	Khoảng cách giữa 2 học sinh B và C sau 5 giây là: $L = \sqrt{(3.5)^2 + (4.5)^2} = 25 \text{ m}$	0,25
2a	Vì 3 thầy trò luôn tạo thành một hình chữ nhật OBAC nên:  + Phương chuyển động của thầy giáo hợp với Oy là: $\tan \alpha = \frac{v_x}{v_y} = \frac{3}{4} \Rightarrow \alpha \approx 36,87^\circ C$	0,25
	+ Tốc độ chuyển động của thầy giáo là: $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ m/s}$	0,25
2b	Để 3 thầy trò luôn thẳng hàng và tốc độ của thầy giáo là nhỏ nhất thì OA phải vuông góc với BC. Khi đó: $\frac{1}{OA^2} = \frac{1}{OB^2} + \frac{1}{OC^2} \Rightarrow \frac{1}{v_{\min}^2} = \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} \Rightarrow v_{\min} = 2,4 \text{ m/s}$	0,25

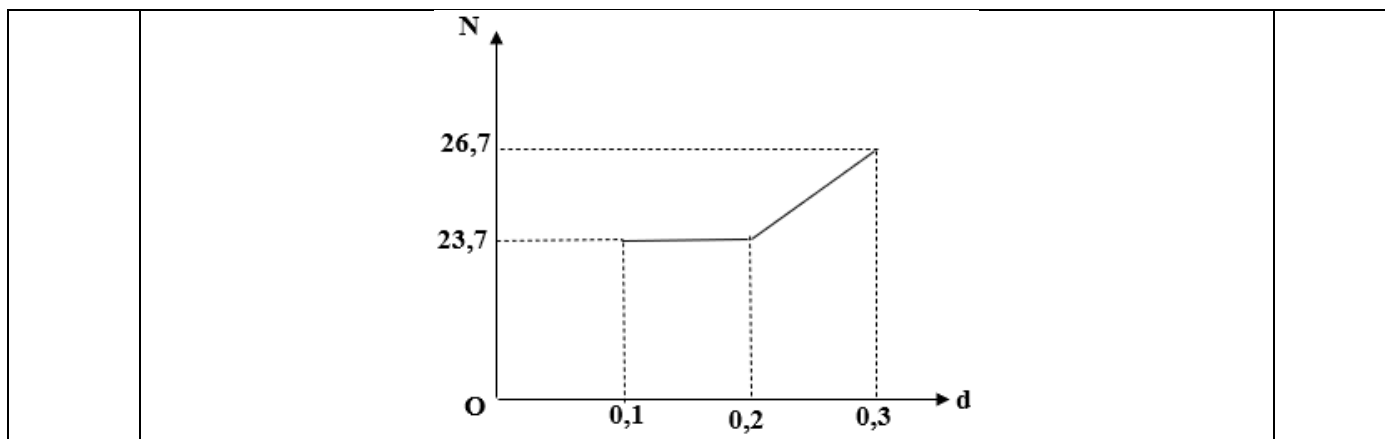
Câu 2.

Ý	Nội dung	Điểm
a	 <p>Động năng, thế năng của quả bóng tại A lần lượt là</p> $W_{dA} = \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 8,6^2 = 7,396 \text{ J} \approx 7,4 \text{ J},$ $W_{tA} = Ph_A = 10mh_A = 10 \cdot 0,2 \cdot 1,5 = 3 \text{ J}.$ <p>Cơ năng của quả bóng tại A là</p> $W_A = W_{dA} + W_{tA} = 7,396 + 3 = 10,396 \text{ J} \approx 10,4 \text{ J}.$	0,25
b	<p>Quả bóng chuyển động từ A đến D, độ cao tăng nên thế năng tăng và do đó động năng giảm.</p> <p>Quả bóng chuyển động từ D đến M, độ cao giảm nên thế năng giảm và do đó động năng tăng.</p>	0,25

c	Vì cơ năng của quả bóng được bảo toàn nên ta có	0,25
	$W_D = W_A \rightarrow \frac{1}{2}mv_D^2 + 10mh_D = \frac{1}{2}mv_A^2 + 10mh_A$ $\rightarrow h_D = h_A + \frac{v_A^2 - v_D^2}{20} = 1,5 + \frac{8,6^2 - 4,6^2}{20} = 4,2735 \text{ m} \approx 4,3 \text{ m.}$	
d	Vì cơ năng của quả bóng được bảo toàn nên ta có	0,25
	$W_M = W_A \rightarrow \frac{1}{2}mv_M^2 + 10mh_M = \frac{1}{2}mv_A^2 + 10mh_A$ $\rightarrow v_M = \sqrt{v_A^2 + 20(h_A - h_M)} = \sqrt{8,6^2 + 20(1,5 - 3,5)}$ $\approx 5,8275 \text{ m/s} \approx 5,8 \text{ m/s.}$	

Câu 3.

Ý	Nội dung	Điểm
a	<p>Độ tăng áp suất lên đáy bình là:</p> $\Delta p = \frac{10m}{S_A + S_B} = 10D_0\Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{m}{D_0(S_A + S_B)} = 0,5 \text{ cm}$	0,25
b	<p>Khi vật cân bằng: $F_{A1} + F_{A2} = P$</p> <p>Gọi V_n và V_d là thể tích vật chìm trong nước và dầu.</p> $\begin{cases} 10D_0V_n + 10D_2V_d = 10m \\ V_n + V_d = V = \frac{m}{D_1} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 10 \cdot 1 \cdot V_n + 10 \cdot 0,75V_d = 10 \cdot 120 \\ V_n + V_d = \frac{120}{0,8} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_n = 30(\text{cm}^3) \\ V_d = 120(\text{cm}^3) \end{cases}$ <p>Vậy thể tích vật bị ngập trong nước là $V_n = 30(\text{cm}^3)$</p>	0,25
c	<p>Xét sự bảo toàn thể tích:</p> <p>Gọi h_d là độ cao của cột dầu trong nhánh A. Do đồ "đầy" nên cột dầu này chiếm khoảng không gian từ miệng bình xuống đến mặt phân cách dầu - nước. Gọi Δh_B là độ dâng của mực nước ở nhánh B so với trạng thái ban đầu (khi chưa thả vật). Khoảng cách từ mặt nước nhánh B đến miệng bình lúc này là $(4,5 - \Delta h_B)$.</p> <p>Tổng thể tích "khoảng trống" từ miệng bình xuống tới mặt nước ở 2 nhánh ban đầu là: $V_{\text{trống 1}} = h_0(S_A + S_B) = 4,5 \cdot (150 + 90) = 1080 \text{ cm}^3$.</p> <p>Lúc sau, khoảng trống này được lấp bởi cột dầu (ở nhánh A), một phần thể tích dâng lên của nhánh B và chứa phần chìm trong nước của vật (V_n).</p> <p>Phương trình bảo toàn không gian phía trên mặt nước:</p> $S_A \cdot h_d + S_B \cdot (4,5 - \Delta h_B) + V_n = 1080$ <p>Suy ra: $5h_d - 3\Delta h_B = 21,5$</p> <p>Xét sự cân bằng áp suất:</p> <p>Lấy áp suất tại mặt phân cách dầu - nước ở nhánh A (cách miệng bình một đoạn h_d) làm chuẩn. Áp suất cột nước ở nhánh B cao hơn mặt phân cách một đoạn là: $\Delta H = h_d - (4,5 - \Delta h_B) = h_d + \Delta h_B - 4,5$.</p> <p>Ta có phương trình áp suất:</p>	

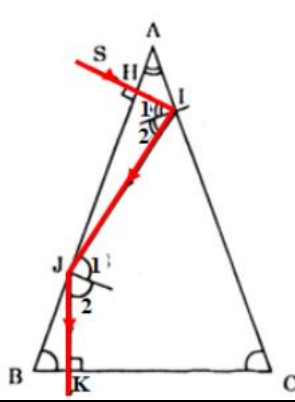


Câu 5.

Ý	Nội dung	Điểm
1a	Vì điện kế G chỉ số 0 nên không có dòng điện qua điện kế. Do đó, ta ngắt điện kế khỏi mạch và chập điểm B với điểm E. Mạch điện gồm: $(R_1 // R_2)nt(R_5 // ((R_6 // R_3)ntR_4))$	0,5
1b	Gọi cường độ dòng điện qua mạch chính, qua R_1 và qua R_2 tương ứng là I, I_1 và I_2 . Do $R_1 // R_2$ nên theo tính chất của đoạn mạch song song ta có: $\begin{cases} \frac{I_1}{R_1} = \frac{I_2}{R_2} = \frac{1}{a} \\ I_1 + I_2 = I \end{cases}$ $\Rightarrow I_1 = \frac{I}{1+a}$	0,25
	Điện trở tương đương của đoạn mạch là: $R_{364} = \frac{R_3 R_6}{R_3 + R_6} + R_4 = \frac{4b+1}{2b+1} R$	0,25
	Gọi I_3, I_4, I_5 và I_6 tương ứng là cường độ dòng điện qua các điện trở R_3, R_4, R_5 và R_6 . Áp dụng tính chất của đoạn mạch mắc song song ta có: $\begin{cases} \frac{I_5}{R_5} = \frac{R_{364}}{R_5} = \frac{4b+1}{4b+2} \Rightarrow \begin{cases} I_5 = \frac{4b+1}{8b+3} I \\ I_4 = \frac{4b+2}{8b+3} I \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{I_6}{R_6} = \frac{R_3}{R_6} = \frac{1}{2b} \\ I_3 + I_6 = I_4 \end{cases} \end{cases}$ $\Rightarrow I_6 = \frac{2}{8b+3} I$	0,25
	Do không có dòng điện qua điện kế G nên ta có: $I_1 = I_5 + I_6 \Rightarrow 4b = 4ab + 3a$	0,25
2	Mạch điện gồm: $R_1nt(R_2 // R_x)$	0,25
	Điện trở tương đương của đoạn mạch là: $R_{td} = R_1 + \frac{R_2 R_x}{R_2 + R_x} = \frac{R_1 R_2 + R_x (R_1 + R_2)}{R_2 + R_x}$	0,25
	Cường độ dòng điện trong mạch chính là: $I = \frac{U(R_2 + R_x)}{R_1 R_2 + R_x (R_1 + R_2)}$	0,25

Số chỉ ampe kế là: $I_A = \frac{UR_2}{R_1R_2 + R_x(R_1 + R_2)}$	
Đặt $Y = \frac{1}{I_A}$, ta có biểu thức của Y theo R_x là: $Y = \frac{R_1 + R_2}{10R_2} R_x + \frac{R_1}{10}$	0,25
Từ đồ thị của $Y(R_x)$, lấy điểm $M(0,20)$ và điểm $N(60,30)$ ta có: $20 = \frac{R_1 + R_2}{10R_2} \cdot 0 + \frac{R_1}{10}$ $30 = \frac{R_1 + R_2}{10R_2} \cdot 60 + \frac{R_1}{10}$	0,25
Giải hệ phương trình trên ta thu được: $R_1 = 200(\Omega); R_2 = 300(\Omega)$	0,25

Câu 6.

Ý	Nội dung	Điểm
1a	Hình vẽ: 	0,25
	+ Ta có: $SI \perp AB \Rightarrow$ Tia SI truyền thẳng vào môi trường trong suốt ABC mà không bị khúc xạ + Góc tới mặt AC là $I_1 = I_2 = A$ + Mặt khác SI song song với pháp tuyến tại J $\Rightarrow J_1 = J_2 = SIJ = 2I_1 = 2A$ + Vì $JK \perp BC \Rightarrow B = J_2 = 2J_1 = 2A$ + Tam giác ABC cân tại A $\Rightarrow B = C = 2A$ + Tổng 3 góc trong tam giác ACB bằng: $A + B + C = 180^\circ \Rightarrow A + 2A + 2A = 180^\circ \Rightarrow A = 36^\circ$ Suy ra $A = 36^\circ$	0,25
1b	Điều kiện là tại I xảy ra phản xạ toàn phần: $I_1 \geq i_{th} \Rightarrow i_{th} \leq 36^\circ \Rightarrow \sin i_{th} \leq \sin 36^\circ \Rightarrow \frac{1}{n} \leq \sin 36^\circ \Rightarrow n \geq 1,701$	0,5

	<p>Vì vật thật và ảnh thật qua thấu kính hội tụ có thể đổi vị trí cho nhau mà công thức thấu kính vẫn thỏa mãn nên ta có</p> $b_1 + x = a - (b_2 + x)$ $\rightarrow x = \frac{a - (b_1 + b_2)}{2} = 5 \text{ cm.}$	0,5
<p>Mặt khác ta có $a = d + d'$, $b_2 - b_1 = d' - d$ nên ta suy ra</p> $f = \frac{a^2 - (b_2 - b_1)^2}{4a} = 10 \text{ cm.}$		0,5
<p>Cách khác: Ta có</p> $\frac{1}{b_1 + x} + \frac{1}{a - (b_1 + x)} = \frac{1}{f}$ $\frac{1}{b_2 + x} + \frac{1}{a - (b_2 + x)} = \frac{1}{f}$ <p>Thay số vào hệ phương trình này và giải ra ta được $x = 5 \text{ cm}$, $f = 10 \text{ cm}$</p>		