

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 03 trang)

I. PHẦN CHUNG (6,0 điểm)

Câu 1. Đặt một hiệu điện thế $U = 12V$ vào hai đầu một điện trở. Cường độ dòng điện là $2A$. Nếu tăng hiệu điện thế lên $1,5$ lần thì cường độ dòng điện là

- A. $3A$. B. $1A$. C. $0,5A$. D. $0,25A$.

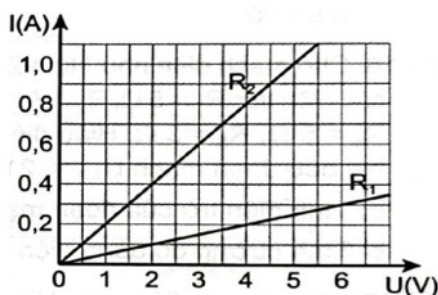
Câu 2: Quan sát trường hợp quả bóng rơi chạm đất, nó nảy lên. Trong thời gian nảy lên thế năng và động năng của nó thay đổi như thế nào?

- A. Động năng tăng, thế năng giảm. B. Động năng và thế năng đều tăng.
C. Động năng và thế năng đều giảm. D. Động năng giảm, thế năng tăng.

Câu 3: Để cày một sào đất, nếu dùng trâu cày thì mất 2 giờ, nếu dùng máy cày thì mất 20 phút. Hỏi trâu hay máy cày có công suất lớn hơn và lớn hơn bao nhiêu lần?

- A. Máy cày có công suất lớn hơn và lớn hơn 3 lần.
B. Máy cày có công suất lớn hơn và lớn hơn 6 lần.
C. Máy cày có công suất lớn hơn và lớn hơn 5 lần.
D. Máy cày có công suất lớn hơn và lớn hơn 10 lần.

Câu 4 : Từ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện vào hiệu điện thế đối với hai điện trở R_1, R_2 trong hình vẽ. Điện trở R_1, R_2 có giá trị là



- A. $R_1 = 5\Omega$; $R_2 = 20\Omega$ B. $R_1 = 10\Omega$; $R_2 = 5\Omega$
C. $R_1 = 5\Omega$; $R_2 = 10\Omega$ D. $R_1 = 20\Omega$; $R_2 = 5\Omega$

Câu 5: Một vật thể bằng sắt để ngoài trời, sau một thời gian bị gỉ. Hỏi khối lượng của vật thay đổi thế nào so với khối lượng của vật trước khi gỉ?

- A. Tăng B. Giảm C. Không thay đổi D. Không thể biết



Câu 6. Dãy dung dịch/chất lỏng nào sau đây làm đổi màu quỳ tím thành đỏ?

A. HNO_3 , H_2O , H_3PO_4 .

B. CH_3COOH , HCl , HNO_3 .

C. HBr , H_2SO_4 , H_2O .

D. HCl , NaCl , KCl .

Câu 7. Trong các dung dịch sau: dung dịch NaCl , dung dịch HCl , dung dịch giấm ăn và dung dịch đường saccharose, các dung dịch làm quỳ tím hóa đỏ là

A. dung dịch NaCl và dung dịch HCl .

B. dung dịch HCl và dung dịch giấm ăn.

C. dung dịch NaCl và dung dịch giấm ăn.

D. dung dịch giấm ăn và dung dịch đường saccharose.

Câu 8: Để điều chế MgSO_4 người ta có thể cho cặp chất nào sau đây tác dụng với nhau?

A. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ và CuSO_4 .

B. MgCl_2 và H_2SO_4 .

C. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ và SO_3 .

D. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ và H_2SO_4 .

Câu 9. Thành phần nào dưới đây không thuộc thành phần cấu tạo chính của tế bào?

A. Màng tế bào

B. Tế bào chất

C. Thành tế bào

D. Nhân/vùng nhân

Câu 10. Quan sát hình sau và cho biết, thí nghiệm chứng minh điều gì?



A. Thực vật và động vật đều quang hợp vào ban ngày giải và phóng khí CO_2 để cung cấp cho quá trình hô hấp vào ban đêm. Hoạt động hô hấp tạo ra khí O_2 là nguyên liệu cho quang hợp.

B. Thực vật quang hợp giải phóng khí CO_2 cung cấp cho quá trình hô hấp của động vật (chuột). Đồng thời hoạt động hô hấp của động vật thải ra khí O_2 là nguyên liệu cho quá trình quang hợp ở thực vật.

C. Thực vật và động vật đều quang hợp vào ban ngày giải và phóng khí O_2 để cung cấp cho quá trình hô hấp vào ban đêm. Hoạt động hô hấp tạo ra khí CO_2 là nguyên liệu cho quang hợp.

D. Thực vật quang hợp giải phóng khí O_2 cung cấp cho quá trình hô hấp của động vật (chuột). Đồng thời hoạt động hô hấp của động vật thải ra khí CO_2 là nguyên liệu cho quá trình quang hợp ở thực vật.

Câu 11. Khi xét nghiệm ADN để nhận lại họ hàng nhiều năm bị thất lạc do chiến tranh, người ta thu được kết quả như hình dưới đây:

Allele	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII
--------	---	----	-----	----	---	----	-----	-----	----	---	----	-----

Đối tượng								I				
Đối tượng 1	—	—			—		—			—		—
Đối tượng 2		—	—		—		—	—			—	—
Đối tượng 3	—	—	—				—				—	
Đối tượng 4		—		—	—	—			—	—		—

Biết rằng, đối tượng 3 (ĐT 3) nhỏ nhất khoảng 10 tuổi, đối tượng 1 (ĐT 1) lớn nhất trên dưới 60 tuổi, 2 đối tượng 2 và 4 (ĐT 2 và ĐT 4) có độ tuổi xấp xỉ nhau khoảng 30 tuổi. Sau khi đọc kết quả này, dịch vụ xét nghiệm ADN trả về cho họ kết quả như hình trên và các kết luận sau:

- (1) Cả 4 người đều có quan hệ huyết thống với nhau.
- (2) Đối tượng 1 và 2 có quan hệ họ hàng gần hơn đối tượng 3 và 4.
- (3) Đối tượng 1 và 2 có quan hệ họ hàng gần hơn đối tượng 2 và 3.
- (4) Đối tượng 3 và 4 có quan hệ họ hàng xa nhất.

Tổ hợp nhận định kết luận chính xác là

- A. (1) đúng, (2) đúng, (3) sai, (4) đúng.
- B. (1) đúng, (2) sai, (3) đúng, (4) đúng.
- C. (1) đúng, (2) sai, (3) sai, (4) đúng.
- D. (1) đúng, (2) đúng, (3) sai, (4) đúng.

Câu 12. Quan sát số lượng nhiễm sắc thể trong một tế bào mô bì lá của cây đậu Hà Lan thấy có 14 nhiễm sắc thể. Cho các nhận định sau:

1. Tế bào hạt phấn của cây đậu Hà Lan có 7 NST.
2. Đậu Hà Lan có 14 cặp NST tương đồng.
3. Chắc chắn có 1 cặp NST đặc biệt quy định giới tính.
4. Tế bào sinh dưỡng của cây đậu Hà Lan có bộ NST $2n = 14$.

Các nhận định đúng là

- A. 1, 2.
- B. 2, 3.
- C. 3, 4.
- D. 4, 1.

II. PHẦN RIÊNG (14,0 điểm)

Câu 1: (3,0 điểm)

1. Nội dung thi đấu hai môn phối hợp được tổ chức tại một Đại hội thể dục thể thao gồm hai phần đua liên tiếp là đua xe đạp và chạy bộ. Ở phần đua xe đạp, các vận động viên di chuyển với cự li 42 km; phần chạy bộ vận động viên di chuyển với cự li 21 km, coi chuyển động của các vận động viên là thẳng đều, đường đua thẳng.

Phần đua xe đạp bắt đầu lúc 5 giờ 00 phút, vận động viên A xuất phát với tốc độ 42 km/h, vận động viên B xuất phát với tốc độ v_2 .

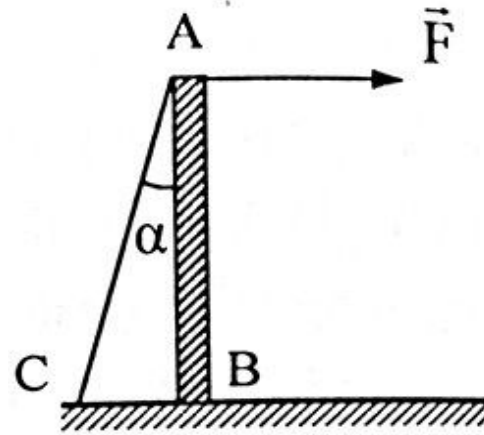
a) Sau khi xuất phát được 10 phút, vận động viên A đã di chuyển nhiều hơn vận động viên B một đoạn 1 km. Xác định tốc độ của vận động viên B?

b) Vận động viên A kết thúc phần đua xe đạp chuyển sang phần đua chạy bộ với tốc độ 15 km/h.

+ Tại thời điểm vận động viên A đã chạy bộ được 5 phút thì vận động viên B đang ở vị trí nào so với vị trí kết thúc phần đua xe đạp?

+ Vận động viên B kết thúc phần đua xe đạp chuyển sang phần đua chạy bộ với tốc độ 18 km/h thì hai vận động viên gặp nhau lúc mấy giờ?

2. Một thanh nhẹ gắn vào sàn tại B như **Hình 1**. Tác dụng lên đầu A lực kéo $F = 100\text{N}$ theo phương ngang. Thanh được giữ cân bằng nhờ dây AC. Tìm lực căng của dây biết $\alpha = 30^\circ$.



Hình 1

Câu 2(2,5 điểm)

1. Khi pha trà, người ta bỏ vào ấm sứ 50 gam trà, cả ấm sứ và trà đều ở nhiệt độ phòng là 30°C , sau đó rót 250 gam nước sôi ở 100°C vào ấm sứ. Khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ của nước trà trong ấm là 80°C . Thời gian pha trà diễn ra rất nhanh, có thể bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường và sự hóa hơi. Tính khối lượng của ấm sứ

2. Sau đó người ta muốn uống trà đá và thực hiện như sau: Rót 150 gam nước trà đã pha vào một cốc sứ có khối lượng 100 gam, để nguội đến 40°C và thả vào cốc nước trà 100 gam nước đá ở -10°C . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt giữa hệ với môi trường. Chứng tỏ rằng nước đá chưa tan hết và tính khối lượng nước đá còn lại khi có cân bằng nhiệt, Cho nhiệt dung riêng của nước, trà và nước trà đều là $c_1 = 4200 \text{ J/kg.K}$, của sứ là $c_2 = 800 \text{ J/kg.K}$, của nước đá là $c_3 = 2100 \text{ J/kg.K}$, nhiệt nóng chảy của nước đá là $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/Kg}$.

Câu 3. (1,5 điểm)

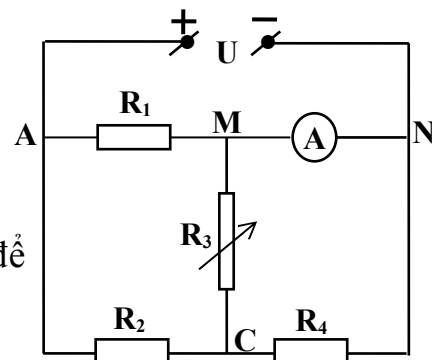
Kích thước của một viên gạch đỏ đặc là $20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$. Gạch có khối lượng riêng là 2500 kg/m^3 .

- Tính áp lực mà một viên gạch gây ra khi đặt viên gạch nằm ngang trên mặt đất.
- Tính áp suất lớn nhất và áp suất nhỏ nhất mà một viên gạch có thể gây ra khi đặt cân bằng trên mặt đất nằm ngang.
- Ta có thể chồng các viên gạch lên cao nhiều nhất bao nhiêu viên mà mặt đất không bị lún? Biết áp suất lớn nhất của các viên gạch mà mặt đất có thể chịu được là 10800 Pa .

Câu 4. (5,0 điểm)

Cho mạch điện như **Hình 2**, trong đó $U = 24 \text{ V}$, $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 9 \Omega$, $R_4 = 6 \Omega$, R_3 là một biến trở, ampe kế có điện trở không đáng kể.

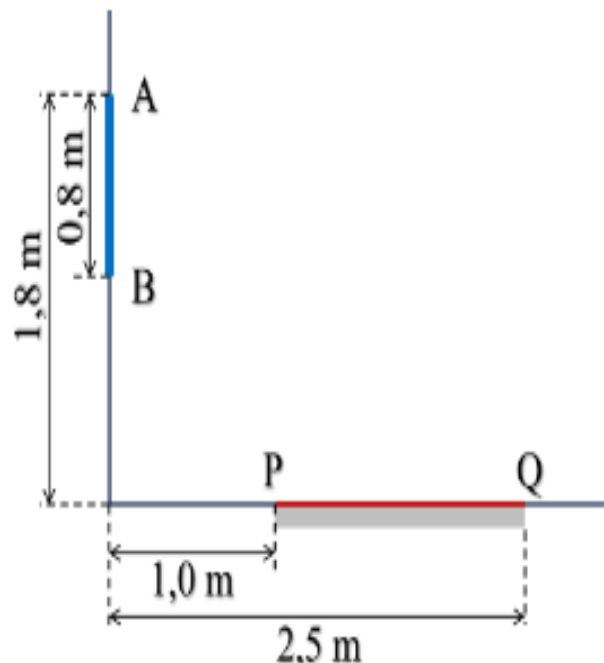
- Cho $R_3 = 6 \Omega$. Tìm cường độ dòng điện qua các điện trở R_1 , R_3 và số chỉ của ampe kế.
- Thay ampe kế bằng vôn kế có điện trở rất lớn. Tìm R_3 để số chỉ của vôn kế là 16V . Nếu điện trở của R_3 tăng thì số chỉ của vôn kế thay đổi thế nào?



Hình 2

Câu 5. (2 điểm)

Trong một triển lãm nghệ thuật, người ta treo bức tranh AB trên tường và đặt gương phẳng PQ trên sàn nhà phẳng nằm ngang để khách tham quan có thể ngắm bức tranh qua gương. Các giá trị kích thước và khoảng cách được cho trên hình 3. Bạn Nam đến triển lãm, đứng thẳng trên sàn nhà và đối diện với bức tranh để quan sát ảnh của bức tranh qua gương, khoảng cách từ mặt sàn tới mắt của bạn Nam là 1,6 m. Bỏ qua độ dày của gương và bức tranh.



- Vẽ hình để chỉ ra vùng không gian mà khi mắt đặt trong đó, bạn Nam nhìn được toàn bộ ảnh của bức tranh qua gương.
- Bạn Nam phải đứng cách bức tường trong phạm vi nào để có thể nhìn được toàn bộ ảnh của bức tranh qua gương.

HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI

Năm học 2024 – 2025

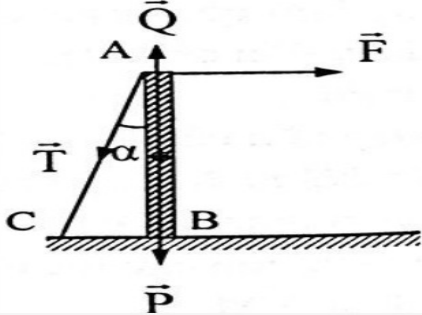
Môn: KHTN 1 - PHÂN MÔN VẬT LÝ

I. PHẦN CHUNG (6,0 điểm) Mỗi đáp án đúng được 0,5 điểm

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Đáp án	A	D	B	D	A	B	B	D	C	D	A	D

II. PHẦN RIÊNG (14,0 điểm)

Câu 1(3 điểm)

1.a	Tốc độ của vận động viên B: $s_A - s_B = 1 \Leftrightarrow 42 \cdot \frac{1}{6} - v_2 \cdot \frac{1}{6} = 1 \Leftrightarrow v_2 = 36 (km/h)$	0,5
1.b	Thời gian thực hiện phần đua xe đạp của vận động viên A và B lần lượt là: $t_A = \frac{42}{42} = 1(h); t_B = \frac{42}{36} = \frac{7}{6}(h) = 1h10ph$ Do đó, tại thời điểm vận động viên A đã chạy bộ được 5 phút thì vận động viên B vẫn đang thực hiện phần đua xe đạp và cách vị trí kết thúc phần đua xe đạp là: $\Delta s = 42 - \left(1 + \frac{5}{60}\right) \cdot 36 = 3(km)$	0,75
	Gọi t là thời gian từ lúc xuất phát đua xe đạp đến khi 2 vận động viên gặp nhau tại phần chạy bộ. $s_A = s_B \Leftrightarrow 42 + (t - 1) \cdot 15 = 42 + \left(t - \frac{7}{6}\right) \cdot 18 \Leftrightarrow t = 2(h)$ Khi gặp nhau: Vậy hai vận động viên gặp nhau lúc 5+2=7 (h)	0,75
2		
	Áp dụng quy tắc mômen lực với trục quay qua B ta có $M_F = M_T$ $F \cdot AB = T \cdot AB \cdot \sin \alpha$	0.5
	Thay số tính được $T = 200N$	0.5

Câu 2 (2,5 điểm)

1	Gọi khối lượng của trà m_1 , khối lượng của ấm sứ m_2 , khối lượng của nước đá m_3 Nhiệt lượng thu vào của ấm sứ và trà: $Q_{thu} = (m_1 c_1 + m_2 c_2)(t - t_1) = (0,05 \cdot 4200 + m_2 \cdot 800)(80 - 30) = 40000m_2 + 10500$ Nhiệt lượng toả ra của nước sôi: $Q_{toa} = m_3 c_2 (t_2 - t) = 21000 \text{ J}$ Ta có phương trình cân bằng nhiệt: $Q_{toa} = Q_{thu} \Leftrightarrow 21000 = 40000m_2 + 10500 \Leftrightarrow m_2 = 0,2625 \text{ kg}$	0,25 0, 25 0,25 0,25
---	---	-------------------------------

2. Nhiệt lượng toả ra của cốc sứ và trà để hạ từ 40°C xuống 0°C: $Q_{toả} = (m_1 c_1 + m_2 c_2) \Delta t = 28400 \text{ J}$	0,25
Nhiệt lượng để 100 g nước đá thu vào để tăng lên 0°C: $Q_{thu} = m_d c_3 (0 + 10) = 2100 \text{ J}$	0,25
Nhiệt lượng thu vào để 100 g nước đá tan hết ở 0°C. $Q_{thu} = m_d \lambda = 34000 \text{ J}$	0,25
Ta thấy $Q_{thu} + Q_{toả} = 36100 > Q_{toả} = 28400 \text{ J}$ do đó nước đá chưa tan hết nên nhiệt độ cân bằng là 0°C	0,5
Gọi Δm_d là khối lượng nước đá còn lại sau khi có cân bằng nhiệt. $Q_{toả} = Q_{thu} \Leftrightarrow 28400 = m_d c_3 (t_2 - t) + (m_d - \Delta m_d) \lambda \Rightarrow \Delta m_d = 77 / 3400 (kg) \approx 0,023 kg$	

Câu 3(1,5 điểm)

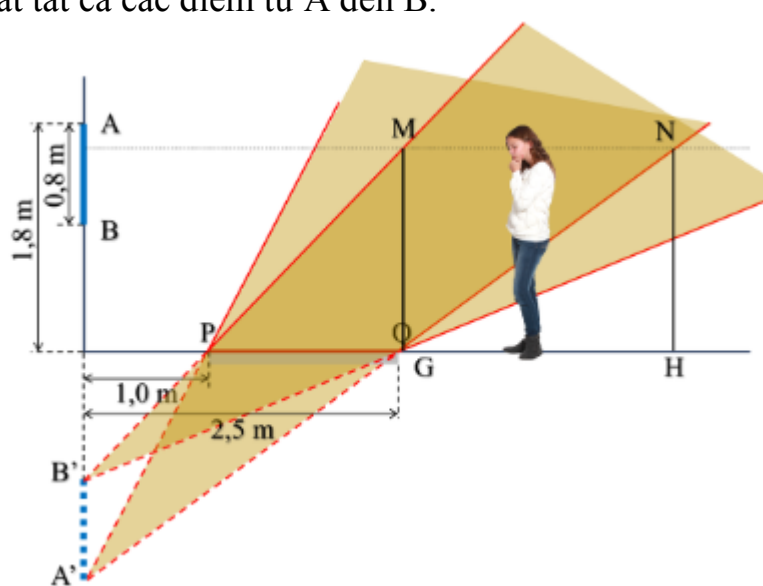
a	Áp lực viên gạch gây ra bằng trọng lượng của nó: $F = P = 10DV = 37,5(N)$	0,25
b	Áp suất lớn nhất: $P_{\max} = F/S_{\min} = 37,5 / 0,0075 = 5000(Pa)$	0,25
	Áp suất nhỏ nhất: $P_{\min} = F/S_{\max} = 37,5 / 0,03 = 1250(Pa)$	0,25
c	Đề số viên gạch nhiều nhất ta đặt sao cho áp suất mỗi viên gây ra là nhỏ nhất.	0,25
	n. $P_{\min} \leq P$ suy ra $n = 10800 / 1250 = 8,64$	0,25
	Vậy số viên gạch chồng lên nhiều nhất để mặt đất không bị lún là 8 viên.	0,25

Câu 4(5 điểm)

1.	a). Cường độ dòng điện qua các điện trở R_1, R_3 và số chỉ am pe kế: * Do ampe kế có điện trở không đáng kể, mạch điện có dạng như hình vẽ:	0,5
	$* I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{24}{12} = 2 \text{ A}, \quad R_{234} = R_2 + \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = 12 \Omega,$ $+ I_3 = I_4 = \frac{I_2}{2} = 1 \text{ A}.$	1
	* Quay về sơ đồ gốc: $I_A = I_1 + I_3 = 3 \text{ A}$, Vậy ampe kế chỉ 3 A.	0,5
	b). Tìm R_3 và nhận xét về số chỉ Vôn kế.	0,5

	* Thay ampe kế bằng vôn kế: Mạch có dạng: $[(R_1 \text{ nt } R_3) // R_2] \text{ nt } R_4$.	
	+ Ta có $U_{AM} = U_1 = U - U_{MN} = 24 - 16 = 8 \text{ V}$ $\frac{U_1}{R_1} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \text{ A}$ $+ I_1 = \frac{2}{3} \text{ A}$ + Mặt khác: $I_1 = \frac{R_2}{R_2 + R_1 + R_3} I = \frac{9}{21 + R_3} I \Leftrightarrow I = I_1 \frac{21 + R_3}{9} = \frac{2}{3} \cdot \frac{21 + R_3}{9}$ + Lại có: $U_{MN} = U_{MC} + U_{CN} = I_1 R_3 + I R_4$ $\frac{2}{3} R_3 + \frac{2}{3} \cdot \frac{21 + R_3}{9} \cdot 6$ Thay số: $16 = \frac{2}{3} R_3 + \frac{2}{3} \cdot \frac{21 + R_3}{9} \cdot 6$ Suy ra: $R_3 = 6 \Omega$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
	* Điện trở tương đương toàn mạch $R_{AB} = R_{123} + R_4 = \frac{R_{13} \cdot R_2}{R_{13} + R_2} + R_4 = \frac{15R_3 + 234}{R_3 + 21} = 15 + \frac{81}{R_3 + 21}$ Do vậy khi R_3 tăng $\Rightarrow$ điện trở toàn mạch tăng $\Rightarrow$ cường độ dòng điện mạch chính $I = I_4 = \frac{U}{R_{\text{tm}}}$ giảm $\Rightarrow U_4 = I \cdot R_4$ giảm $\Rightarrow U_2 = U - U_4$ tăng $\Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{R_2}$ tăng $\Rightarrow I_1 = I - I_2$ giảm $\Rightarrow U_1 = I_1 R_1$ giảm. Vậy $U_{MN} = U - U_1$ sẽ tăng lên, tức là số chỉ của vôn kế tăng.	0,5 0,25 0,5

Câu 5.(2 điểm)

a	+ Lấy A' đối xứng với A, B' đối xứng với B qua mặt sàn. + Từ A' vẽ hai tia qua P và Q, từ B' vẽ hai tia qua P và Q. + Vùng đậm giữa hai tia A'Q và B'P là thị trường của gương để quan sát tất cả các điểm từ A đến B. 	0,5 0,5
	b. Trong hình, phạm vi đứng của bạn Nam là từ G đến H trên sàn. Ta đặt khoảng cách từ tường đến các điểm P, Q, G, H lần lượt là $d_P = 1\text{ m}$, $d_Q = 2,5\text{ m}$, d_G, d_H Ta có: $\frac{d_H}{2,5} = \frac{1,8 + 1,6}{1,8} \Rightarrow d_H \approx 4,72\text{ m}$ $\frac{d_G}{1} = \frac{1,8 + 1,6}{1,8} \Rightarrow d_G \approx 1,89\text{ m}$ Vậy $1,89\text{ m} \leq d \leq 4,72\text{ m}$	0,25 0,25 0,25 0,25

HẾT