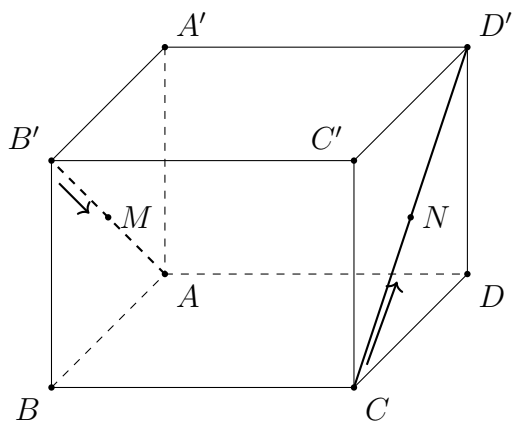


Bài toán

Ngày 24 tháng 7 năm 2025

Câu 1: Với một hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có $AB = 24$, $AD = 29$, $AA' = 9$ như hình vẽ. Ở cùng một thời điểm hai con kiến coi như bò chuyển động thẳng đều, con kiến M bò từ B' đến điểm A với tốc độ 1.3 cm/s và con kiến N bò từ C đến D' với tốc độ bằng 2.0 cm/s . Hãy tính khoảng cách nhỏ nhất giữa hai con kiến theo đơn vị centimet (làm tròn kết quả đến hàng phần mười)?



Lời giải:

Dữ kiện:

+ Hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có:

$$AB = 24, \quad AD = 29, \quad AA' = 9$$

+ Gán tọa độ:

$$A = (0, 0, 0), \quad B = (24, 0, 0), \quad D = (0, 29, 0), \quad B' = (24, 0, 9), \quad D' = (0, 29, 9)$$

+ Con kiến M bò từ B' đến A với tốc độ 1.3 cm/s

+ Con kiến N bò từ C đến D' với tốc độ 2.0 cm/s

Bước 1: Phương trình chuyển động

Con kiến M :

Vector chỉ phương đường đi:

$$\overrightarrow{B'A} = (0, 0, 0) - (24, 0, 9) = (-24, 0, -9)$$

Chiều dài đoạn $B'A$:

$$|\overrightarrow{B'A}| = \sqrt{24^2 + 9^2} = \sqrt{576 + 81} = \sqrt{657}$$

Trong một giây con kiến tại M đi được $\frac{1.3}{\sqrt{657}}$ lần $\overrightarrow{B'A}$
 Vectơ vận tốc của con kiến tại M là:

$$\vec{v}_M = \frac{1.3}{\sqrt{657}} \cdot (-24, 0, -9)$$

Vị trí tại thời điểm t :

$$M(t) = (24, 0, 9) + t \cdot \frac{1.3}{\sqrt{657}} \cdot (-24, 0, -9) = \left(24 - \frac{1.2t}{\sqrt{657}}, 0, 9 - \frac{0.5t}{\sqrt{657}} \right)$$

Con kiến N : Làm tương tự ta có:

Vị trí tại thời điểm t :

$$N(t) = (24, 29, 0) + t \cdot \frac{2.0}{\sqrt{657}} \cdot (-24, 0, 9) = \left(24 - \frac{1.9t}{\sqrt{657}}, 29, \frac{0.7t}{\sqrt{657}} \right)$$

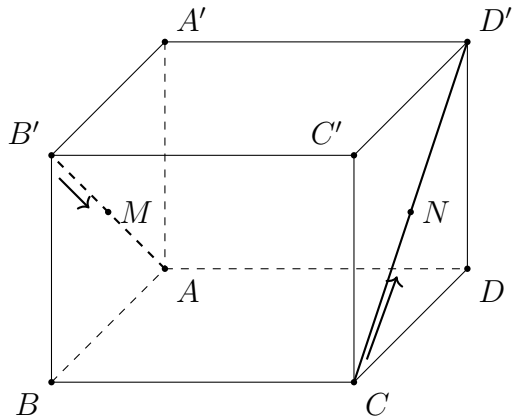
Bước 2: Tính khoảng cách giữa hai con kiến tại thời điểm t

$$d(t) = \sqrt{\left(24 - \frac{1.2t}{\sqrt{657}} \right)^2 + 29^2 + \left(9 - \frac{0.5t}{\sqrt{657}} - 2.0t \right)^2}$$

Bước 3: Tìm khoảng cách nhỏ nhất

$$d'(t) = 0 \Leftrightarrow t \approx 5.88 \Rightarrow d_{\min} = 29.3cm$$

Câu 2: Với một hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có $AB = 11$, $AD = 15$, $AA' = 16$ như hình vẽ. Ở cùng một thời điểm hai con kiến coi như bò chuyển động thẳng đều, con kiến M bò từ B' đến điểm A với tốc độ 2.8 cm/s và con kiến N bò từ C đến D' với tốc độ bằng 3.3 cm/s . Hãy tính khoảng cách nhỏ nhất giữa hai con kiến theo đơn vị centimet (làm tròn kết quả đến hàng phần mười)?



Lời giải:

Dữ kiện:

+ Hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có:

$$AB = 11, \quad AD = 15, \quad AA' = 16$$

+ Gán tọa độ:

$$A = (0, 0, 0), \quad B = (11, 0, 0), \quad D = (0, 15, 0), \quad B' = (11, 0, 16), \quad D' = (0, 15, 16)$$

+ Con kiến M bò từ B' đến A với tốc độ 2.8 cm/s

+ Con kiến N bò từ C đến D' với tốc độ 3.3 cm/s

Bước 1: Phương trình chuyển động

Con kiến M :

Vector chỉ phương đường đi:

$$\overrightarrow{B'A} = (0, 0, 0) - (11, 0, 16) = (-11, 0, -16)$$

Chiều dài đoạn $B'A$:

$$|\overrightarrow{B'A}| = \sqrt{11^2 + 16^2} = \sqrt{121 + 256} = \sqrt{377}$$

Trong một giây con kiến tại M đi được $\frac{2.8}{\sqrt{377}}$ lần $\overrightarrow{B'A}$

Véc tơ vận tốc của con kiến tại M là:

$$\vec{v}_M = \frac{2.8}{\sqrt{377}} \cdot (-11, 0, -16)$$

Vị trí tại thời điểm t :

$$M(t) = (11, 0, 16) + t \cdot \frac{2.8}{\sqrt{377}} \cdot (-11, 0, -16) = \left(11 - \frac{1.6t}{\sqrt{377}}, 0, 16 - \frac{2.3t}{\sqrt{377}} \right)$$

Con kiến N : Làm tương tự ta có:

Vị trí tại thời điểm t :

$$N(t) = (11, 15, 0) + t \cdot \frac{3.3}{\sqrt{377}} \cdot (-11, 0, 16) = \left(11 - \frac{1.9t}{\sqrt{377}}, 15, \frac{2.7t}{\sqrt{377}} \right)$$

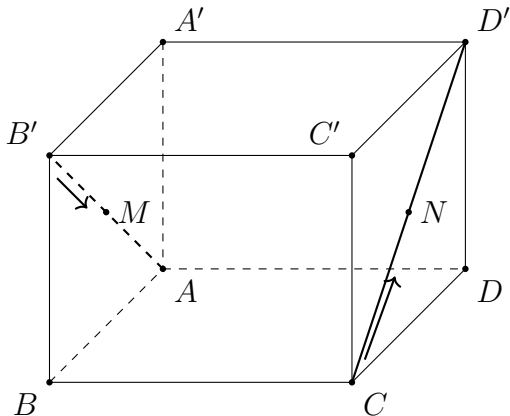
Bước 2: Tính khoảng cách giữa hai con kiến tại thời điểm t

$$d(t) = \sqrt{\left(11 - \frac{1.6t}{\sqrt{377}} \right)^2 + 15^2 + \left(16 - \frac{2.3t}{\sqrt{377}} - 3.3t \right)^2}$$

Bước 3: Tìm khoảng cách nhỏ nhất

$$d'(t) = 0 \Leftrightarrow t \approx 3.17 \Rightarrow d_{\min} = 15.0 \text{ cm}$$

Câu 3: Với một hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có $AB = 18$, $AD = 15$, $AA' = 15$ như hình vẽ. Ở cùng một thời điểm hai con kiến coi như bò chuyển động thẳng đều, con kiến M bò từ B' đến điểm A với tốc độ 2.4 cm/s và con kiến N bò từ C đến D' với tốc độ bằng 2.0 cm/s . Hãy tính khoảng cách nhỏ nhất giữa hai con kiến theo đơn vị centimet (làm tròn kết quả đến hàng phần mười)?



Lời giải:

Dữ kiện:

+ Hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có:

$$AB = 18, \quad AD = 15, \quad AA' = 15$$

+ Gán tọa độ:

$$A = (0, 0, 0), \quad B = (18, 0, 0), \quad D = (0, 15, 0), \quad B' = (18, 0, 15), \quad D' = (0, 15, 15)$$

+ Con kiến M bò từ B' đến A với tốc độ 2.4 cm/s

+ Con kiến N bò từ C đến D' với tốc độ 2.0 cm/s

Bước 1: Phương trình chuyển động

Con kiến M :

Vector chỉ phương đường đi:

$$\overrightarrow{B'A} = (0, 0, 0) - (18, 0, 15) = (-18, 0, -15)$$

Chiều dài đoạn $B'A$:

$$|\overrightarrow{B'A}| = \sqrt{18^2 + 15^2} = \sqrt{324 + 225} = \sqrt{549}$$

Trong một giây con kiến tại M đi được $\frac{2.4}{\sqrt{549}}$ lần $\overrightarrow{B'A}$

Véc tơ vận tốc của con kiến tại M là:

$$\vec{v}_M = \frac{2.4}{\sqrt{549}} \cdot (-18, 0, -15)$$

Vị trí tại thời điểm t :

$$M(t) = (18, 0, 15) + t \cdot \frac{2.4}{\sqrt{549}} \cdot (-18, 0, -15) = \left(18 - \frac{1.8t}{\sqrt{549}}, 0, 15 - \frac{1.5t}{\sqrt{549}}\right)$$

Con kiến N : Làm tương tự ta có:

Vị trí tại thời điểm t :

$$N(t) = (18, 15, 0) + t \cdot \frac{2.0}{\sqrt{549}} \cdot (-18, 0, 15) = \left(18 - \frac{1.5t}{\sqrt{549}}, 15, \frac{1.3t}{\sqrt{549}}\right)$$

Bước 2: Tính khoảng cách giữa hai con kiến tại thời điểm t

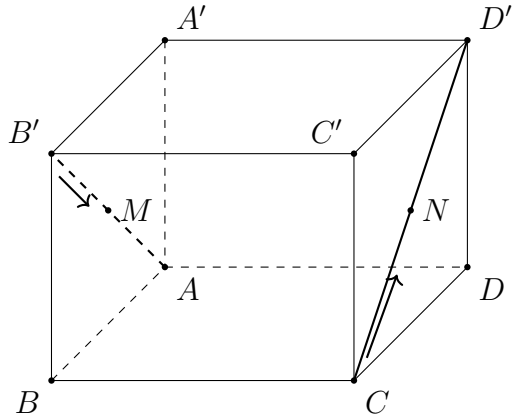
$$d(t) = \sqrt{\left(18 - \frac{1.8t}{\sqrt{549}}\right)^2 + 15^2 + \left(15 - \frac{1.5t}{\sqrt{549}} - 2.0t\right)^2}$$

Bước 3: Tìm khoảng cách nhỏ nhất

$$d'(t) = 0 \Leftrightarrow t \approx 5.26 \Rightarrow d_{\min} = 15.1 \text{ cm}$$

Câu 4: Với một hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có $AB = 20$, $AD = 21$, $AA' = 13$ như hình vẽ. Ở cùng một thời điểm hai con kiến coi như bò chuyển động thẳng đều, con kiến M bò từ B' đến điểm A với tốc độ 1.8 cm/s và con kiến N bò từ C đến D' với tốc độ bằng

3.3 cm/s. Hãy tính khoảng cách nhỏ nhất giữa hai con kiến theo đơn vị centimet (làm tròn kết quả đến hàng phần mười)?



Lời giải:

Dữ kiện:

+ Hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có:

$$AB = 20, \quad AD = 21, \quad AA' = 13$$

+ Gán tọa độ:

$$A = (0, 0, 0), \quad B = (20, 0, 0), \quad D = (0, 21, 0), \quad B' = (20, 0, 13), \quad D' = (0, 21, 13)$$

+ Con kiến M bò từ B' đến A với tốc độ 1.8 cm/s

+ Con kiến N bò từ C đến D' với tốc độ 3.3 cm/s

Bước 1: Phương trình chuyển động

Con kiến M :

Vector chỉ phương đường đi:

$$\overrightarrow{B'A} = (0, 0, 0) - (20, 0, 13) = (-20, 0, -13)$$

Chiều dài đoạn $B'A$:

$$|\overrightarrow{B'A}| = \sqrt{20^2 + 13^2} = \sqrt{400 + 169} = \sqrt{569}$$

Trong một giây con kiến tại M đi được $\frac{1.8}{\sqrt{569}}$ lần $\overrightarrow{B'A}$

Véc tơ vận tốc của con kiến tại M là:

$$\vec{v}_M = \frac{1.8}{\sqrt{569}} \cdot (-20, 0, -13)$$

Vị trí tại thời điểm t :

$$M(t) = (20, 0, 13) + t \cdot \frac{1.8}{\sqrt{569}} \cdot (-20, 0, -13) = \left(20 - \frac{1.8t}{\sqrt{569}}, 0, 13 - \frac{1.8t}{\sqrt{569}} \right)$$

Con kiến N : Làm tương tự ta có:

Vị trí tại thời điểm t :

$$N(t) = (20, 21, 0) + t \cdot \frac{3.3}{\sqrt{569}} \cdot (-20, 0, 13) = \left(20 - \frac{2.8t}{\sqrt{569}}, 21, \frac{1.8t}{\sqrt{569}} \right)$$

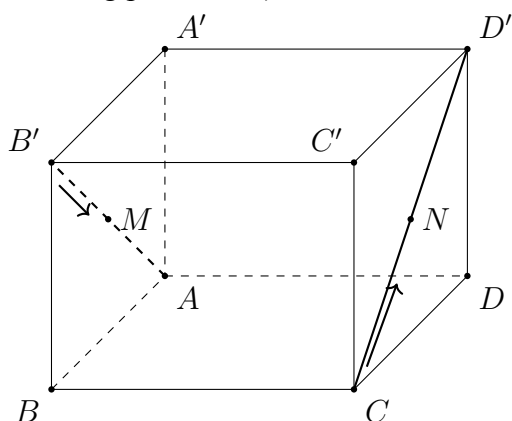
Bước 2: Tính khoảng cách giữa hai con kiến tại thời điểm t

$$d(t) = \sqrt{\left(20 - \frac{1.5t}{\sqrt{569}}\right)^2 + 21^2 + \left(13 - \frac{1.0t}{\sqrt{569}} - 3.3t\right)^2}$$

Bước 3: Tìm khoảng cách nhỏ nhất

$$d'(t) = 0 \Leftrightarrow t \approx 3.88 \Rightarrow d_{\min} = 21.7 \text{ cm}$$

Câu 5: Với một hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có $AB = 24$, $AD = 27$, $AA' = 12$ như hình vẽ. Ở cùng một thời điểm hai con kiến coi như bò chuyển động thẳng đều, con kiến M bò từ B' đến điểm A với tốc độ 2.0 cm/s và con kiến N bò từ C đến D' với tốc độ bằng 2.1 cm/s . Hãy tính khoảng cách nhỏ nhất giữa hai con kiến theo đơn vị centimet (làm tròn kết quả đến hàng phần mười)?



Lời giải:

Dữ kiện:

+ Hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có:

$$AB = 24, \quad AD = 27, \quad AA' = 12$$

+ Gán tọa độ:

$$A = (0, 0, 0), \quad B = (24, 0, 0), \quad D = (0, 27, 0), \quad B' = (24, 0, 12), \quad D' = (0, 27, 12)$$

+ Con kiến M bò từ B' đến A với tốc độ 2.0 cm/s

+ Con kiến N bò từ C đến D' với tốc độ 2.1 cm/s

Bước 1: Phương trình chuyển động

Con kiến M :

Vector chỉ phương đường đi:

$$\overrightarrow{B'A} = (0, 0, 0) - (24, 0, 12) = (-24, 0, -12)$$

Chiều dài đoạn $B'A$:

$$|\overrightarrow{B'A}| = \sqrt{24^2 + 12^2} = \sqrt{576 + 144} = \sqrt{720}$$

Trong một giây con kiến tại M đi được $\frac{2.0}{\sqrt{720}}$ lần $\overrightarrow{B'A}$

Véc tơ vận tốc của con kiến tại M là:

$$\vec{v}_M = \frac{2.0}{\sqrt{720}} \cdot (-24, 0, -12)$$

Vị trí tại thời điểm t :

$$M(t) = (24, 0, 12) + t \cdot \frac{2.0}{\sqrt{720}} \cdot (-24, 0, -12) = \left(24 - \frac{1.8t}{\sqrt{720}}, 0, 12 - \frac{0.9t}{\sqrt{720}} \right)$$

Con kiến N : Làm tương tự ta có:

Vị trí tại thời điểm t :

$$N(t) = (24, 27, 0) + t \cdot \frac{2.1}{\sqrt{720}} \cdot (-24, 0, 12) = \left(24 - \frac{1.9t}{\sqrt{720}}, 27, \frac{0.9t}{\sqrt{720}} \right)$$

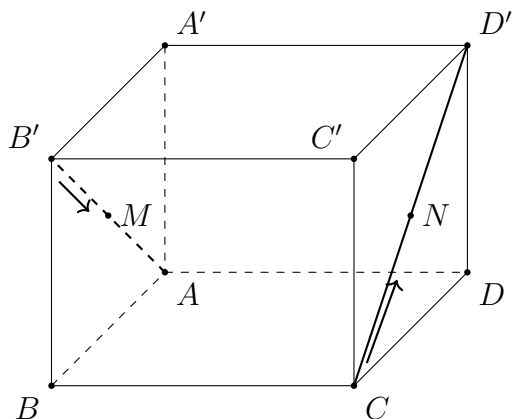
Bước 2: Tính khoảng cách giữa hai con kiến tại thời điểm t

$$d(t) = \sqrt{\left(24 - \frac{1.8t}{\sqrt{720}} \right)^2 + 27^2 + \left(12 - \frac{0.9t}{\sqrt{720}} - 2.1t \right)^2}$$

Bước 3: Tìm khoảng cách nhỏ nhất

$$d'(t) = 0 \Leftrightarrow t \approx 6.53 \Rightarrow d_{\min} = 27.0 \text{ cm}$$

Câu 6: Với một hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có $AB = 10$, $AD = 26$, $AA' = 16$ như hình vẽ. Ở cùng một thời điểm hai con kiến coi như bò chuyển động thẳng đều, con kiến M bò từ B' đến điểm A với tốc độ 1.7 cm/s và con kiến N bò từ C đến D' với tốc độ bằng 2.7 cm/s . Hãy tính khoảng cách nhỏ nhất giữa hai con kiến theo đơn vị centimet (làm tròn kết quả đến hàng phần mười)?



Lời giải:

Dữ kiện:

+ Hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có:

$$AB = 10, \quad AD = 26, \quad AA' = 16$$

+ Gán tọa độ:

$$A = (0, 0, 0), \quad B = (10, 0, 0), \quad D = (0, 26, 0), \quad B' = (10, 0, 16), \quad D' = (0, 26, 16)$$

+ Con kiến M bò từ B' đến A với tốc độ 1.7 cm/s

+ Con kiến N bò từ C đến D' với tốc độ 2.7 cm/s

Bước 1: Phương trình chuyển động

Con kiến M :

Vector chỉ phương đường đi:

$$\overrightarrow{B'A} = (0, 0, 0) - (10, 0, 16) = (-10, 0, -16)$$

Chiều dài đoạn $B'A$:

$$|\overrightarrow{B'A}| = \sqrt{10^2 + 16^2} = \sqrt{100 + 256} = \sqrt{356}$$

Trong một giây con kiến tại M đi được $\frac{1.7}{\sqrt{356}}$ lần $\overrightarrow{B'A}$

Véc tơ vận tốc của con kiến tại M là:

$$\vec{v}_M = \frac{1.7}{\sqrt{356}} \cdot (-10, 0, -16)$$

Vị trí tại thời điểm t :

$$M(t) = (10, 0, 16) + t \cdot \frac{1.7}{\sqrt{356}} \cdot (-10, 0, -16) = \left(10 - \frac{0.9t}{\sqrt{356}}, 0, 16 - \frac{1.4t}{\sqrt{356}}\right)$$

Con kiến N : Làm tương tự ta có:

Vị trí tại thời điểm t :

$$N(t) = (10, 26, 0) + t \cdot \frac{2.7}{\sqrt{356}} \cdot (-10, 0, 16) = \left(10 - \frac{1.4t}{\sqrt{356}}, 26, \frac{2.3t}{\sqrt{356}}\right)$$

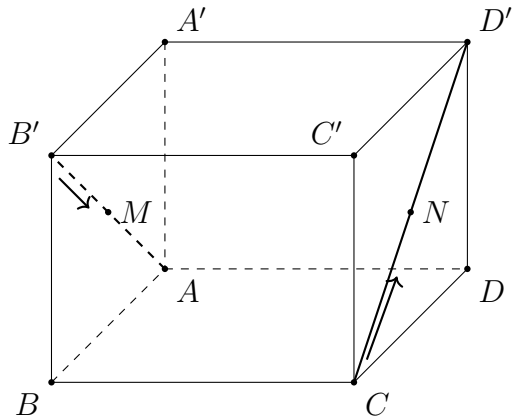
Bước 2: Tính khoảng cách giữa hai con kiến tại thời điểm t

$$d(t) = \sqrt{\left(10 - \frac{0.9t}{\sqrt{356}}\right)^2 + 26^2 + \left(16 - \frac{1.4t}{\sqrt{356}} - 2.7t\right)^2}$$

Bước 3: Tìm khoảng cách nhỏ nhất

$$d'(t) = 0 \Leftrightarrow t \approx 4.20 \Rightarrow d_{min} = 26.1cm$$

Câu 7: Với một hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có $AB = 25$, $AD = 28$, $AA' = 15$ như hình vẽ. Ở cùng một thời điểm hai con kiến coi như bò chuyển động thẳng đều, con kiến M bò từ B' đến điểm A với tốc độ 2.3 cm/s và con kiến N bò từ C đến D' với tốc độ bằng 2.5 cm/s . Hãy tính khoảng cách nhỏ nhất giữa hai con kiến theo đơn vị centimet (làm tròn kết quả đến hàng phần mười)?



Lời giải:

Dữ kiện:

+ Hình hộp chữ nhật $ABCD.A'B'C'D'$ có:

$$AB = 25, \quad AD = 28, \quad AA' = 15$$

+ Gán tọa độ:

$$A = (0, 0, 0), \quad B = (25, 0, 0), \quad D = (0, 28, 0), \quad B' = (25, 0, 15), \quad D' = (0, 28, 15)$$

+ Con kiến M bò từ B' đến A với tốc độ 2.3 cm/s

+ Con kiến N bò từ C đến D' với tốc độ 2.5 cm/s

Bước 1: Phương trình chuyển động

Con kiến M :

Vector chỉ phương đường đi:

$$\overrightarrow{B'A} = (0, 0, 0) - (25, 0, 15) = (-25, 0, -15)$$

Chiều dài đoạn $B'A$:

$$|\overrightarrow{B'A}| = \sqrt{25^2 + 15^2} = \sqrt{625 + 225} = \sqrt{850}$$

Trong một giây con kiến tại M đi được $\frac{2.3}{\sqrt{850}}$ lần $\overrightarrow{B'A}$

Véc tơ vận tốc của con kiến tại M là:

$$\vec{v}_M = \frac{2.3}{\sqrt{850}} \cdot (-25, 0, -15)$$

Vị trí tại thời điểm t :

$$M(t) = (25, 0, 15) + t \cdot \frac{2.3}{\sqrt{850}} \cdot (-25, 0, -15) = \left(25 - \frac{2.0t}{\sqrt{850}}, 0, 15 - \frac{1.2t}{\sqrt{850}} \right)$$

Con kiến N : Làm tương tự ta có:

Vị trí tại thời điểm t :

$$N(t) = (25, 28, 0) + t \cdot \frac{2.5}{\sqrt{850}} \cdot (-25, 0, 15) = \left(25 - \frac{2.1t}{\sqrt{850}}, 28, \frac{1.3t}{\sqrt{850}} \right)$$

Bước 2: Tính khoảng cách giữa hai con kiến tại thời điểm t

$$d(t) = \sqrt{\left(25 - \frac{2.0t}{\sqrt{850}} \right)^2 + 28^2 + \left(15 - \frac{1.2t}{\sqrt{850}} - 2.5t \right)^2}$$

Bước 3: Tìm khoảng cách nhỏ nhất

$$d'(t) = 0 \Leftrightarrow t \approx 6.04 \Rightarrow d_{\min} = 28.0 \text{ cm}$$

Đáp án

1. 29.3 cm
2. 15.0 cm
3. 15.1 cm
4. 21.7 cm
5. 27.0 cm
6. 26.1 cm
7. 28.0 cm