

BÀI TẬP CHƯƠNG 1: ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

PHẦN TRẮC NGHIỆM

Câu 1. Trong mặt phẳng Oxy, chất điểm chuyển động với phương trình:

$$\begin{cases} x = 5 - 10\sin(2t) \\ y = 4 - 10\sin(2t) \end{cases}$$

Quỹ đạo của chất điểm là đường:

- A. **Thẳng** B. Tròn C. Parabol D. Elip

Câu 2. Muốn biết tại thời điểm t , chất điểm đang ở vị trí nào trên quỹ đạo, ta dựa vào:

- A. Phương trình quỹ đạo của vật. B. **Phương trình chuyển động của vật.**
C. Đồng thời a và b. D. hoặc a, hoặc b.

Câu 3. Xác định dạng quỹ đạo của chất điểm, biết phương trình chuyển động: $x = 4e^{2t}$; $y = 5e^{-2t}$

- A. Đường sin B. **Hyperbol** C. Elip D. Tròn

Câu 4. Chọn phát biểu đúng:

- A. Phương trình chuyển động cho phép xác định tính chất của chuyển động tại một thời điểm bất kỳ.
B. Phương trình quỹ đạo cho biết hình dạng đường đi của vật trong suốt quá trình chuyển động.
C. Biết được phương trình chuyển động, trong một số trường hợp, ta có thể tìm được phương trình quỹ đạo và ngược lại
D. **A, B, C đều đúng.**

Câu 5. Một chất điểm có phương trình chuyển động: $\begin{cases} x = 1 - t \\ y = 2t - 1 \end{cases}$, thì quỹ đạo là đường:

- A. parabol B. tròn, tâm O là góc toạ độ
C. **thẳng không qua góc toạ độ** D. thẳng qua góc toạ độ

Câu 6. Chọn phát biểu đúng về chuyển động của chất điểm:

- A. Vector gia tốc luôn cùng phương với vector vận tốc.
B. **Nếu gia tốc pháp tuyến $a_n \neq 0$ thì quỹ đạo của vật là đường cong**
C. Nếu vật chuyển động nhanh dần thì vector gia tốc cùng hướng với vector vận tốc.
D. Cả A, B, C đều đúng

Câu 7. Phát biểu nào sau đây chỉ tốc độ tức thời?

- A. Ôtô chuyển động từ A đến B với tốc độ 40km/h.
B. **Vận động viên chạm đích với tốc độ 10m/s.**
C. Xe máy chuyển động với tốc độ 30km/h trong thời gian 2 giờ thì đến TPHCM
D. Tốc độ của người đi bộ là 5 km/h

Câu 8: Vector gia tốc \vec{a} của chất điểm chuyển động trên quỹ đạo cong thì:

- A. vuông góc với vector vận tốc \vec{v} C. cùng phương với \vec{v}
B. **hướng vào bề lõm của quỹ đạo** D. hướng ra ngoài bề lõm của quỹ đạo.

Câu 9: Gia tốc của chất điểm đặc trưng cho:

- A. sự nhanh chậm của chuyển động C. tính chất của chuyển động.
B. hình dạng quỹ đạo. D. **sự thay đổi của vận tốc.**

Câu 10: Gia tốc tiếp tuyến đặc trưng cho:

- A. sự thay đổi về phương của vận tốc C. **sự thay đổi về độ lớn của vận tốc**
B. sự nhanh, chậm của chuyển động D. sự thay đổi của tiếp tuyến quỹ đạo

Câu 11: Tại thời điểm $t = 0$ một vật đang chuyển động về bên phải dọc theo trục $+x$ với tốc độ 10 m/s và gia tốc -2 m/s^2 . Chọn câu đúng:

- A. Vật sẽ chậm dần rồi dừng hẳn.
B. Vật không thể có gia tốc âm và chuyển động về bên phải
C. Vật sẽ tiếp tục chuyển động về bên phải, chậm dần nhưng không bao giờ dừng hẳn
D. **Vật sẽ chậm dần rồi dừng lại, sau đó nhận vận tốc rồi chuyển động về bên phải**

Câu 12: Ném một quả bóng lên trên theo phương thẳng đứng. Vận tốc và gia tốc của quả bóng tại điểm cao nhất là

- A. $v = 0, a = 0$
- B. $v = 0, a = 9,8\text{m/s}^2$ hướng lên
- C. $v = 0, a = 9,8\text{m/s}^2$ hướng xuống
- D. $v = 9,8\text{m/s}$ hướng lên, $a = 0$

Câu 13: Bạn đang chạy xe gắn máy trong 4 km đầu với tốc độ 30 km/h rồi sau đó trên quãng đường 4km tiếp theo bạn chạy với tốc độ 50 km/h. Tốc độ trung bình cho cuộc hành trình của bạn là

- A. Lớn hơn 40km/h
- B. Bằng 40km/h
- C. Nhỏ hơn 40km/h
- D. Không đủ thông tin

Câu 14: Ném quả bóng xuống với tốc độ 20 m/s. Chọn trục +y hướng lên và bỏ qua sức cản không khí. Phương trình nào biểu diễn mối liên hệ đúng nhất:

- A. $v = 20 - gt$
- B. $v^2 = 20^2 - 2g(y - y_0)$
- C. $y = y_0 + 20t - (1/2)gt^2$
- D. $20 = (v + v_0)/2$

Câu 15: Một quả bóng được thả rơi thẳng xuống từ cửa sổ. Cùng lúc đó, một quả bóng thứ hai được ném ngang cũng tại cửa sổ đó. Quả bóng nào có tốc độ lớn hơn tại bề mặt đất?

- A. Quả bóng thả rơi thẳng xuống
- B. Quả bóng ném ngang
- C. Không có quả bóng nào vì chúng có cùng tốc độ tại bề mặt đất
- D. Nó phụ thuộc vào độ lớn của lực ném

Câu 16: Đá một quả bóng từ mặt đất với tốc độ 18 m/s tại góc 31° so với mặt phẳng nằm ngang. Sau bao lâu thì quả bóng chạm đất? Biết gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- A. 2,13s
- B. 3,24s
- C. 1,89s
- D. 1,32s

Câu 17: Ném quả bóng theo phương ngang từ tòa nhà cao 7,5 m và thấy quả bóng rơi xuống mặt đất cách tòa nhà 9,5 m. Chọn chiều +y hướng xuống và $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Tốc độ ban đầu của quả bóng là

- A. 6,7 m/s
- B. 7,7 m/s
- C. 8,7 m/s
- D. 9,7 m/s

Câu 18: Ném một vật từ mặt đất với tốc độ ban đầu 10 m/s. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Vật có thể đi được quãng đường xa nhất là

- A. 10,2 m
- B. 12,2 m
- C. 9,8 m
- D. 5,1 m

Câu 19: Một quả bóng nặng 150 g được treo vào một đầu sợi dây và quay đều trên quỹ đạo tròn nằm ngang có bán kính 0,6 m với tốc độ 2 vòng/s. Gia tốc hướng tâm của quả bóng là

- A. $87,5 \text{ m/s}^2$
- B. $92,3 \text{ m/s}^2$
- C. $97,4 \text{ m/s}^2$
- D. $94,7 \text{ m/s}^2$

Câu 20: Một chất điểm chuyển động trên quãng đường đi trong thời gian t cho bởi $s = s(t)$. Tính vận tốc tức thời ở thời điểm $t = 2\text{s}$, biết $s(t) = 2 + 2t + 5t^2$

- A. 22 m/s
- B. 24 m/s
- C. 20 m/s
- D. 18 m/s

Câu 21: Một chất điểm chuyển động trên quãng đường đi trong thời gian t cho bởi $s = s(t)$. Tính gia tốc tức thời ở thời điểm $t = 1\text{s}$, biết $s(t) = 10t + 5t^2 + 5t^4$

- A. 20 m/s^2
- B. 30 m/s^2
- C. 40 m/s^2
- D. 25 m/s^2

Câu 22: Một vật trượt trên một mặt phẳng nằm ngang đi được quãng đường 100m rồi dừng lại. Vận tốc ban đầu $v_0 = 10 \text{ m/s}$. Gia tốc của vật là

- A. -2 m/s^2
- B. $+5 \text{ m/s}^2$
- C. $+2 \text{ m/s}^2$
- D. -5 m/s^2

Câu 23: Một chất điểm chuyển động thẳng với gia tốc $a = kt$, với k là hằng số và t là thời gian, vận tốc ban đầu v_0 , vận tốc của chất điểm theo thời gian được tính bởi

- A. $v = v_0 + kt^2$
- B. $v = v_0 - kt^2$
- C. $v = v_0 + kt$
- D. $v = v_0 + \frac{1}{2}kt^2$

Câu 24: Ném một vật với vận tốc đầu $v_0 = 5 \text{ m/s}$ lên thẳng đứng. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thời gian vật đạt độ cao cực đại là

- A. 0,25s
- B. 0,5s
- C. 1,25s
- D. 2s

PHẦN TỰ LUẬN

Bài 1: Vector vị trí của một vật trong hệ toạ độ Oxy là $\vec{r} = 5\vec{i} - 3\vec{j}$.

- Tìm độ lớn của vector \vec{r}
- Vẽ vector \vec{r} trên hệ trục toạ độ Oxy và cho biết vật đang ở hướng nào?

Bài 2: Một vật đang ở vị trí có toạ độ $x = -5 \text{ m}$, $y = 8 \text{ m}$.

- Viết biểu thức vector vị trí của vật. Tính độ lớn vector vị trí
- Vẽ vector \vec{r} trên hệ trục toạ độ Oxy và cho biết vật đang ở hướng nào?
- Nếu vật di chuyển đến vị trí có toạ độ $(3, 0)$, tính độ dời vector vị trí của vật.

Bài 3: Một vật có độ dời vector vị trí $\Delta\vec{r} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 6\vec{k}$. Biết vector vị trí của vật lúc sau là $\vec{r}_2 = 3\vec{j} - 4\vec{k}$. Xác định vector vị trí của vật lúc đầu \vec{r}_1 .

Bài 4: Một vật đang chuyển động có vector vị trí $\vec{r} = 3t\vec{i} - 4t^2\vec{j}$, với r tính bằng mét, t tính bằng giây.

- Tính vector vận tốc của vật. Cho biết vật đang chuyển động về hướng nào?
- Tính tốc độ của vật tại thời điểm $t = 2\text{s}$.

Bài 5: Ban đầu vật có vector vị trí $\vec{r}_1 = 5\vec{i} - 6\vec{j} + 2\vec{k}$, sau 10s vật đến vị trí $\vec{r}_2 = -2\vec{i} + 8\vec{j} - 2\vec{k}$. Xác định vector vận tốc trung bình của vật trong khoảng thời gian 10s đó.

Bài 6: Vector vị trí của một vật chuyển động trên mặt phẳng Oxy được cho bởi $\vec{r} = (2t^3 - 5t)\vec{i} + (6 - 7t^4)\vec{j}$, với r tính bằng mét, t tính bằng giây.

- Tính vector vận tốc và độ lớn của nó tại thời điểm $t = 2\text{s}$
- Tính vector gia tốc và độ lớn của nó tại thời điểm $t = 2\text{s}$

Bài 7: Một hạt proton ban đầu có vận tốc $\vec{v}_1 = 4\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$, sau khoảng thời gian 4s nó có vận tốc $\vec{v}_2 = -2\vec{i} - 2\vec{j} + 5\vec{k}$ (đơn vị m/s). Tính vector gia tốc trung bình \vec{a}_{avg} và độ lớn của nó.

Bài 8: Vận tốc \vec{v} của một vật đang chuyển động trên mặt phẳng Oxy được cho bởi $\vec{v} = (6t - 4t^2)\vec{i} + 8\vec{j}$ (m/s).

- Tính vector gia tốc khi $t = 3\text{s}$.
- Tại thời điểm nào gia tốc bằng không?
- Tại thời điểm nào tốc độ của vật bằng không?
- Tại thời điểm nào tốc độ của vật bằng 10 m/s?

Bài 9: Một viên bi lăn trên mặt bàn nằm ngang có chiều cao 1,2 m rồi rơi xuống sàn nhà tại vị trí cách bàn 1,52 m.

- Tính thời gian viên bi rơi từ mép bàn đến khi chạm sàn nhà.
- Tính vận tốc viên bi bắt đầu rời khỏi mép bàn.

Bài 10: Ở độ cao 45 m bắn một viên đạn theo phương ngang với vận tốc đầu 250 m/s.

- Tính thời gian viên đạn chạm đất.
- Viên đạn bay được bao xa theo phương ngang so với vị trí ban đầu?
- Tính tốc độ viên đạn ngay khi chạm đất.

Bài 11: Một vật được phóng lên vào thời điểm $t = 0$, với vận tốc ban đầu $v_0 = 20 \text{ m/s}$ tại góc 40° so với phương ngang. Xác định vị trí x và y của vật tại thời điểm: a) $t = 1,1\text{s}$, b) $t = 1,8\text{s}$, c) $t = 5\text{s}$.

Bài 12: Bắn ném quả bóng về hướng bức tường với tốc độ $v_0 = 25 \text{ m/s}$ tại góc 40° so với phương ngang. Biết khoảng cách từ vị trí ném bóng đến bức tường là 22 m.

- Quả bóng chạm vào bức tường ở độ cao bao nhiêu?
- Tính tốc độ quả bóng chạm vào bức tường.
- Quả bóng bay đi với độ cao cực đại bao nhiêu?

Bài 13: Một hòn đá được thả từ một khí cầu đang hạ độ cao với tốc độ 12 m/s khi cách mặt đất 1000 m. Tính vận tốc và vị trí của hòn đá sau 10 s và thời gian để hòn đá chạm đất.

Bài 14: King Kong bế Fay Wray lên Tòa nhà Empire State cao 321 m. Trên đỉnh của tòa nhà chộp trời, chiếc giày của Fay Wray rơi khỏi chân cô ấy.

- Hỏi khi chạm đất chiếc giày sẽ chuyển động với vận tốc bao nhiêu?
- Tính thời gian chiếc giày rơi đến khi chạm đất.

Bài 15: Một con chim non đang ở trong tổ trên cây cao chờ đến bữa tối của nó. Khi chim mẹ đáp xuống tổ, nó thả một con sâu về phía miệng của chim non đang đói, chẳng may con sâu này đã rơi từ tổ xuống tiếp đất trong 1,50 s. Hỏi tổ chim cách mặt đất bao xa?

Bài 16: Một vệ tinh chuyển động đều trên quỹ đạo tròn bán kính 640 km quanh bề mặt Trái đất với chu kỳ 98 phút.

- Tính tốc độ của vệ tinh.
- Tính gia tốc pháp tuyến và gia tốc góc của vệ tinh

Bài 17: Một vô lăng sau khi bắt đầu quay được 1 phút thì đạt vận tốc 700 vòng/phút. Tính gia tốc góc của vô lăng và số vòng mà vô lăng đã quay được trong phút ấy nếu chuyển động của vô lăng là nhanh dần đều.

Bài 18: Một bánh xe có bán kính $R = 10\text{cm}$ lúc đầu đứng yên, sau đó quay xung quanh trục của nó với gia tốc góc bằng $3,14\text{ rad/s}^2$. Hỏi, sau giây thứ nhất:

- Vận tốc góc và vận tốc dài của một điểm trên vành bánh?
- Gia tốc pháp tuyến, gia tốc tiếp tuyến và gia tốc toàn phần của 1 điểm trên vành bánh?
- Góc giữa gia tốc toàn phần và bán kính của bánh xe (ứng với 1 điểm trên vành bánh).

Bài 19: Một đoàn tàu bắt đầu chạy vào một đoạn đường tròn bán kính 1 km, dài 600 m, với vận tốc 54 km/h. Đoàn tàu chạy hết quãng đường đó trong 30s. Tìm vận tốc dài, gia tốc pháp tuyến, gia tốc tiếp tuyến, gia tốc toàn phần và gia tốc góc của đoàn tàu ở cuối quãng đường đó. Coi chuyển động của đoàn tàu là nhanh dần đều.

Bài 20: Một bánh xe quay quay trục cố định với góc quay phụ thuộc thời gian bởi qui luật $\theta = kt^2$, với $k = 0,2\text{rad/s}^2$. Xác định gia tốc toàn phần của một điểm M trên vành bánh xe lúc $t = 1,25\text{s}$, biết rằng lúc này vận tốc dài của M là $v = 0,65\text{ m/s}$.