

LỰC HƯỚNG TÂM

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

✚ **Định nghĩa:** Lực (hay *hợp lực của các lực*) tác dụng vào một vật chuyển động tròn đều và gây ra cho vật gia tốc hướng tâm gọi là lực hướng tâm.

✚ **Lực hướng tâm:**

Điểm đặt: lên vật.

Phương: trùng với đường thẳng nối vật và tâm quỹ đạo.

Chiều: từ vật hướng vào tâm quỹ đạo.

Độ lớn: $F_{ht} = m.a_{ht} = m \cdot \frac{v^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r$



CÔNG THỨC:

➤ **Vệ tinh chuyển động tròn đều quanh Trái Đất:** lực hướng tâm là lực hấp dẫn giữa vệ tinh và Trái Đất:

$$F_{ht} = P + N$$

M: khối lượng trái đất, m: khối lượng vệ tinh, R: bán kính trái đất, h: độ cao của vệ tinh

➤ **Vật chuyển động tròn đều trên đĩa nằm ngang quay đều:** lực hướng tâm là lực ma sát nghỉ giữa vật và đĩa:

$$F_{ht} = F_{msn}$$

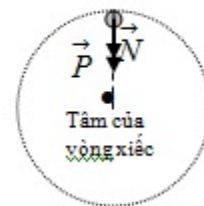
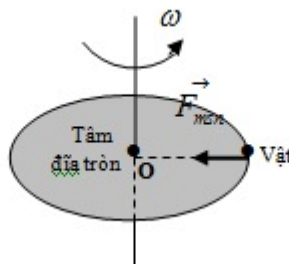
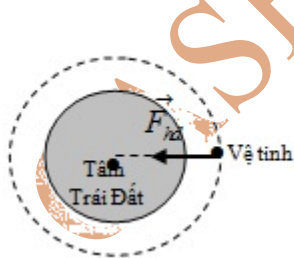
$$\Rightarrow m.a_{ht} = \mu.mg$$

➤ **Xe chuyển động qua cầu cong:** Chọn chiều dương hướng vào tâm.

Vòng lên: $F_{ht} = P - N$

Vòng xuống: $F_{ht} = N - P$

➤ **Chuyển động ly tâm:** nếu lực hướng tâm không còn đủ lớn để giữ cho vật chuyển động theo quỹ đạo tròn thì vật sẽ chuyển động ly tâm.



Các điều kiện xảy ra:

- **Vệ tinh:** $v > \sqrt{\frac{G.M}{R+h}}$
- **Vật chuyển động tròn trên đĩa quay đều:** $v > \sqrt{\mu.g.r}$
- **Chuyển động trên vòng xiếc:** $v < \sqrt{g.R}$

B. BÀI TẬP ÁP DỤNG

B1: TRẮC NGHIỆM

Câu 1: Một tài xế điều khiển một ô tô có khối lượng 1000 kg chuyển động quanh vòng tròn có bán kính 100m nằm trên một mặt phẳng nằm ngang với vận tốc có độ lớn là 10m/s. Lực ma sát cực đại giữa lốp xe và mặt đường là 900N. Ô tô sẽ:

- A. trượt vào phía trong của vòng tròn.
- B. trượt ra khỏi đường tròn.
- C. chạy chậm lại vì tác dụng của lực li tâm.
- D. chưa đủ cơ sở để kết luận.

Câu 2: Một vật đang chuyển động tròn đều dưới tác dụng của lực hướng tâm F. Nếu bán kính quỹ đạo gấp hai lần so với trước và đồng thời giảm tốc độ quay còn một nửa thì so với ban đầu, lực hướng tâm:

- A. giảm 8 lần.
- B. giảm 4 lần.
- C. giảm 2 lần.
- D. không thay đổi.

Câu 3: Một vật nhỏ khối lượng 150 g chuyển động tròn đều trên quỹ đạo bán kính 1,5 m với tốc độ dài 2 m/s. Độ lớn lực hướng tâm gây ra chuyển động tròn của vật là:

- A. 0,13 N.
- B. 0,2 N.
- C. 1,0 N.
- D. 0,4 N.

Câu 4: Một vật nhỏ khối lượng 250 g chuyển động tròn đều trên quỹ đạo bán kính 1,2 m. Biết trong 1 phút vật quay được 120 vòng. Độ lớn lực hướng tâm gây ra chuyển động tròn của vật là

- A. 47,3 N.
- B. 3,8 N.
- C. 4,5 N.
- D. 46,4 N.

Câu 5: Một vệ tinh có khối lượng 600 kg đang bay trên quỹ đạo tròn quanh Trái Đất ở độ cao bằng bán kính Trái Đất. Biết bán kính Trái Đất là 6400 km. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực hấp dẫn tác dụng lên vệ tinh là

- A. 1700 N.
- B. 1600 N.
- C. 1500 N.
- D. 1800 N.

Câu 6: Một ô tô có khối lượng 4 tấn chuyển động qua một chiếc cầu lồi có bán kính cong 100 m với tốc độ 72 km/h. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Áp lực của ô tô nén lên cầu khi nó đi qua điểm cao nhất (giữa cầu) là

- A. 36000 N.
- B. 48000 N.
- C. 40000 N.
- D. 24000 N.

Câu 7: Ở độ cao bằng một nửa bán kính Trái Đất có một vệ tinh nhân tạo chuyển động tròn đều xung quanh Trái Đất. Biết gia tốc rơi tự do ở mặt đất là 10 m/s^2 và bán kính Trái Đất là 6400 km. Tốc độ dài của vệ tinh là

- A. 6732 m/s.
- B. 6000 m/s.
- C. 6532 m/s.
- D. 5824 m/s.

Câu 8: Một người buộc một hòn đá khối lượng 400 g vào đầu một sợi dây rồi quay trong mặt phẳng thẳng đứng. Hòn đá chuyển động trên đường tròn bán kính 50 cm với tốc độ góc không đổi 8 rad/s. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực căng của sợi dây ở điểm thấp nhất của quỹ đạo là

- A. 8,4 N.
- B. 33,6 N.
- C. 16,8 N.
- D. 15,6 N.

Bài 4: Một ô tô khối lượng 2,5 tấn chuyển động qua cầu với vận tốc không đổi $v = 54\text{km/h}$. Tìm áp lực của ô tô lên cầu khi nó đi qua điểm giữa của cầu trong các trường hợp sau ($g = 9,8\text{m/s}^2$):

- Cầu nằm ngang .
- Cầu vồng lên với bán kính 50 m.
- Cầu vồng xuống với bán kính 50 m.

Bài 5: Một xe chạy qua cầu vồng, bán kính 40 m, xe phải chạy với vận tốc bao nhiêu để tại điểm cao nhất:

- Không đè lên cầu một lực nào cả.
- Đè lên cầu một lực bằng nửa trọng lực của xe.
- Đè lên cầu một lực lớn hơn trọng lực của xe.

Bài 6: Một người đi xe đạp trên vòng xiếc bán kính 10 m. Phải đi qua điểm cao nhất của vòng với vận tốc tối thiểu bằng bao nhiêu để khỏi rơi? Cho $g = 10\text{m/s}^2$.

Bài 7: Một người đi xe đạp (khối lượng tổng cộng 60kg) trên vòng tròn làm xiếc bán kính 6,4m.

- Hỏi người đó phải đi qua điểm cao nhất với vận tốc tối thiểu là bao nhiêu để không bị rơi ?
- Xác định lực nén lên vòng tròn khi xe qua điểm cao nhất nếu chuyển động với vận tốc 10m/s .
Cho $g = 10\text{m/s}^2$.