

LỰC MA SÁT



TÓM TẮT LÝ THUYẾT

a) *Ma sát nghỉ*: xuất hiện khi một vật đứng yên mà vẫn chịu tác dụng của lực.

Độ lớn: Lực ma sát nghỉ có độ lớn bằng độ lớn ngoại lực tác dụng vào vật trên phương song song với mặt tiếp xúc

Chú ý: Lực ma sát nghỉ cực đại: $(F_{msn})_{max} = \mu_n \cdot N$

b) *Ma sát trượt*: xuất hiện khi một vật trượt trên bề mặt của vật khác.

$$F_{mst} = \mu_t \cdot N$$

c) *Ma sát lăn*: xuất hiện khi một vật lăn trên bề mặt của vật khác.

$$F_{msl} = \mu_l \cdot N$$

BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1: Một ô tô khối lượng 1,5 tấn chuyển động thẳng đều trên đường. Hệ số ma sát lăn giữa bánh xe và mặt đường là 0,08. Tính lực ma sát lăn, từ đó suy ra lực phát động đặt vào xe.

Bài 2: Một ô tô đang chạy trên đường lát bê tông với vận tốc $v_0 = 100\text{km/h}$ thì hãm phanh lại. Hãy tính quãng đường ngắn nhất mà ô tô có thể đi cho tới lúc dừng lại trong hai trường hợp:

- Đường khô, hệ số ma sát trượt giữa lốp xe và mặt đường là 0,7.
- Đường ướt $\mu = 0,5$.

Bài 3: Một ô tô có khối lượng 2 tấn đang chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang AB dài 100m, khi qua A vận tốc của ô tô là 10m/s và đến B vận tốc của ô tô là 20m/s. Biết độ lớn của lực kéo là 4000N. Tính hệ số ma sát trượt trên đoạn đường AB.

Bài 4: Một vật có khối lượng $m = 4\text{kg}$ chuyển động trên mặt sàn dưới tác dụng của 1 lực kéo F hợp với hướng chuyển động một góc 30° . Hệ số ma sát trượt giữa vật với sàn là 0,3, lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tính độ lớn của lực kéo:

- Vật chuyển động có gia tốc $1,25\text{m/s}^2$
- Vật chuyển động thẳng đều

Bài 5: Vật có khối lượng $m = 1\text{kg}$ được kéo chuyển động ngang bởi 1 lực $F = 2\text{N}$ hợp với góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương ngang. Biết sau khi bắt đầu chuyển động đc 2s, vật đi đc quãng đường 1,66m. Cho $g = 10\text{m/s}^2$,

- Tính hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn
- Tính lại nếu với lực F nói trên vật chuyển động thẳng đều.

Bài 6: Một ô tô có khối lượng 5 tấn đang đứng yên và bắt đầu chuyển động dưới tác dụng của lực động cơ F_k . Sau khi đi được quãng đường 250m, vận tốc của ô tô đạt được 72km/h. Trong quá trình chuyển động, hệ số ma sát giữa bánh xe với mặt đường là 0,05. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

- Tính lực ma sát và lực kéo.
- Thời gian ô tô chuyển động.

Bài 7: Một vật khối lượng 500g đặt trên mặt bàn nằm ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật với mặt bàn là 0,25. Vật bắt đầu được kéo đi bằng một lực 2N theo phương ngang.

- Tính quãng đường vật đi được trong 2s.

b) Sau đó lực F ngừng tác dụng. Tính quãng đường vật đi tiếp cho đến khi dừng lại. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Bài 8: Kéo khối gỗ trên mặt đường ngang bởi một lực $F = 30\text{N}$ nằm ngang thì khối gỗ chuyển động thẳng đều. Nếu đặt thêm vật nặng khối lượng 25kg lên khối gỗ thì phải kéo khối gỗ bởi lực $F' = 67,5\text{N}$ nằm ngang để khối gỗ chuyển động thẳng đều. Tính khối lượng của khối gỗ và hệ số ma sát giữa khối gỗ với mặt đường. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Bài 9: Hai miếng gỗ, mỗi miếng có khối lượng 2kg nằm chồng lên nhau trên mặt bàn. Phải tác dụng lực F bằng bao nhiêu để kéo hẳn miếng gỗ dưới ra? Hệ số ma sát trên hai mặt của miếng gỗ dưới bằng $0,3$.

Bài 10: Một ô tô khối lượng 6tấn . Sau khi chuyển bánh được 10m thì ô tô đạt tốc độ 3m/s . Tính lực kéo của đầu máy, biết hệ số ma sát giữa bánh xe với mặt đường là $0,1$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Bài 11: Một chiếc xe lăn đứng yên trên mặt phẳng ngang. Truyền cho xe lăn một lực để xe có vận tốc đầu 2m/s , xe lăn đi được quãng đường 10m thì dừng hẳn. Tìm hệ số ma sát lăn giữa bánh xe với mặt phẳng ngang. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Bài 12: Đặt một vật khối lượng 50kg trên mặt sàn nằm ngang.

a) Tác dụng vào vật theo phương ngang một lực bằng 100N thì vật vẫn đứng yên. Tìm hướng và độ lớn của lực ma sát tác dụng vào vật.

b) Nếu muốn vật chuyển động cần phải tác dụng vào vật theo phương ngang một lực có độ lớn tối thiểu bằng 150N . Khi vật chuyển động thì chỉ cần tác dụng vào vật theo phương ngang một lực có độ lớn tối thiểu 152N . Tính hệ số ma sát nghỉ cực đại và hệ số ma sát trượt. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Bài 13: Một chiếc xe lăn khối lượng 5kg chuyển động thẳng đều trên một mặt phẳng ngang. Hệ số ma sát lăn giữa bánh xe với mặt phẳng ngang là $0,05$. Tính lực phát động tác dụng vào xe. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Bài 14: Một vật khối lượng 2kg đặt trên mặt bàn nằm ngang. Hệ số ma sát giữa vật và mặt bàn là $0,3$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tác dụng lên vật một lực theo phương ngang. Tính gia tốc chuyển động của vật khi:

a) $F = 5\text{N}$

b) $F = 7\text{N}$

Bài 15: Một người đứng trên sàn một toa tàu đang tăng tốc với gia tốc $3,2\text{m/s}^2$. Hệ số ma sát nghỉ bằng bao nhiêu để ngăn cản chân người khỏi bị trượt trên sàn xe. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

Bài 16: Chiếc xe lăn trẻ con chuyển động với tốc độ ban đầu 2m/s trên sàn nhà. Hệ số ma sát lăn giữa các bánh xe và sàn nhà là $0,1$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Hỏi xe lăn đi được quãng đường bao nhiêu thì dừng?