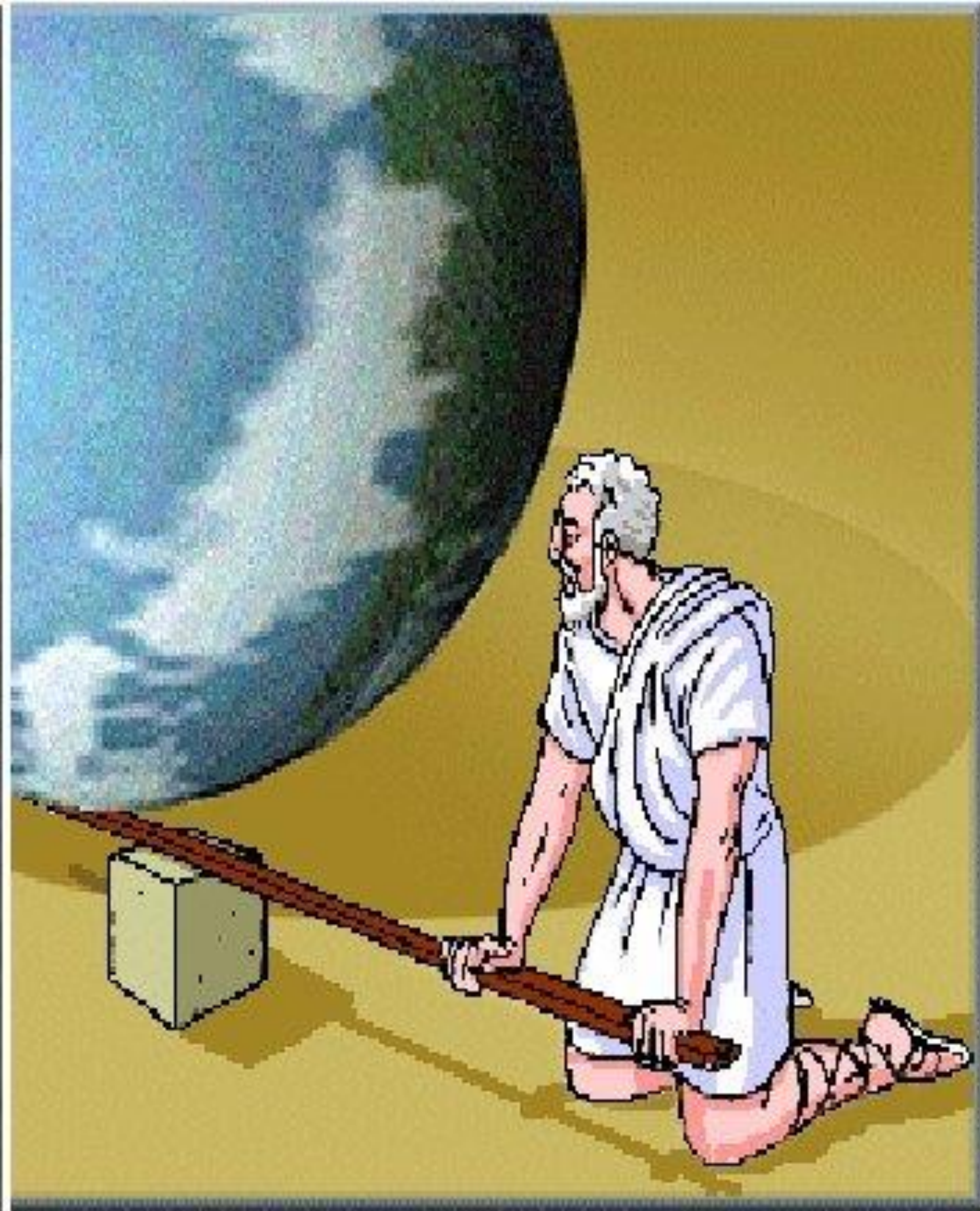
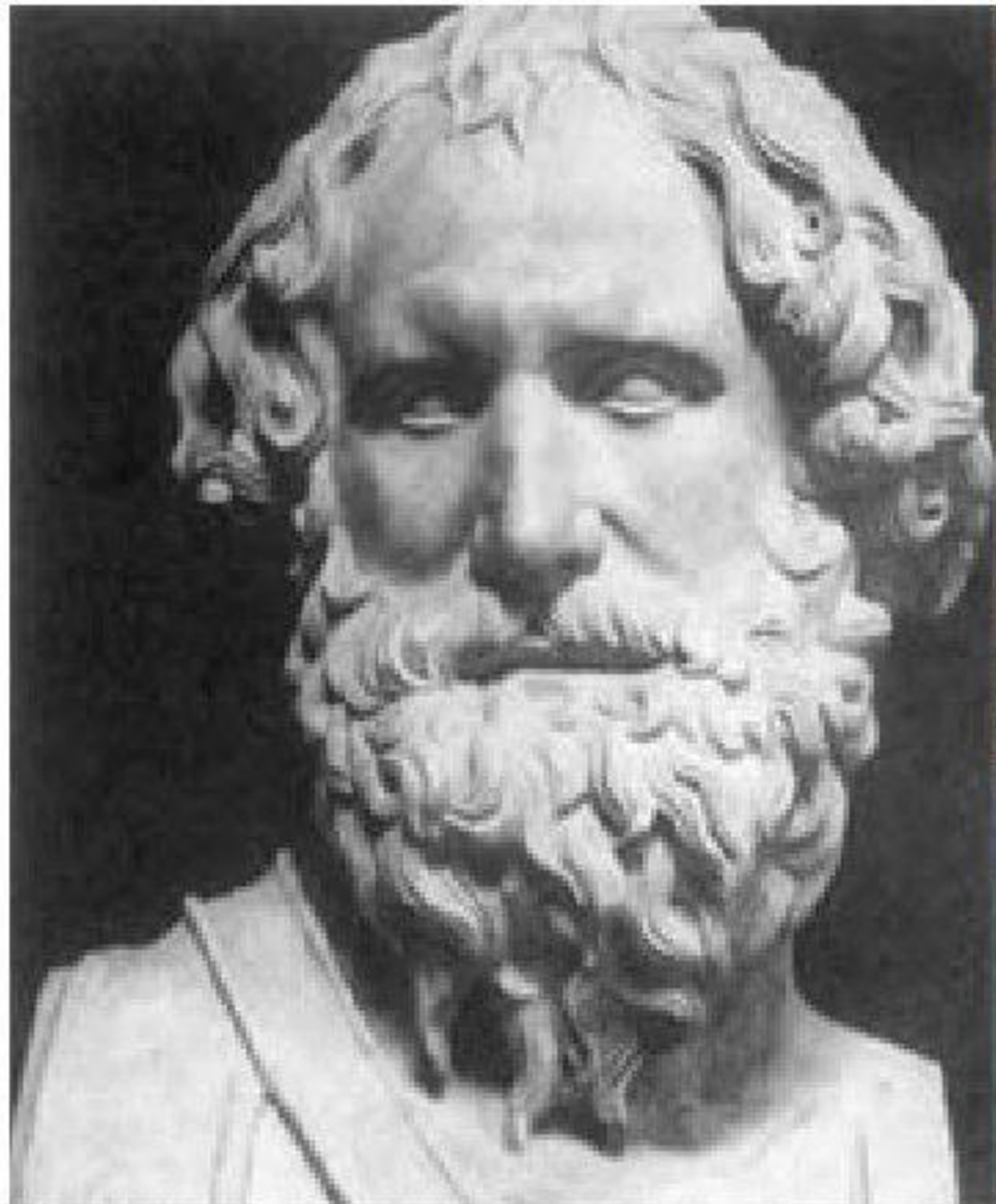




"Cho tôi một điểm tựa, tôi sẽ nhấc bổng cả Trái Đất lên".



LỚP

10

Phần Một: CƠ HỌC

Chương III: CÂN BẰNG VÀ CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT RẮN

Chủ đề: CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

**CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH.
QUY TẮC MOMEN LỰC.**

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN



Hình 1



Hình 2

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC



a)



b)



c)



d)



Dưới tác dụng của lực, trường hợp nào cánh cửa sổ sẽ được mở ra?



Short Answer

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC



a)



b)



c)

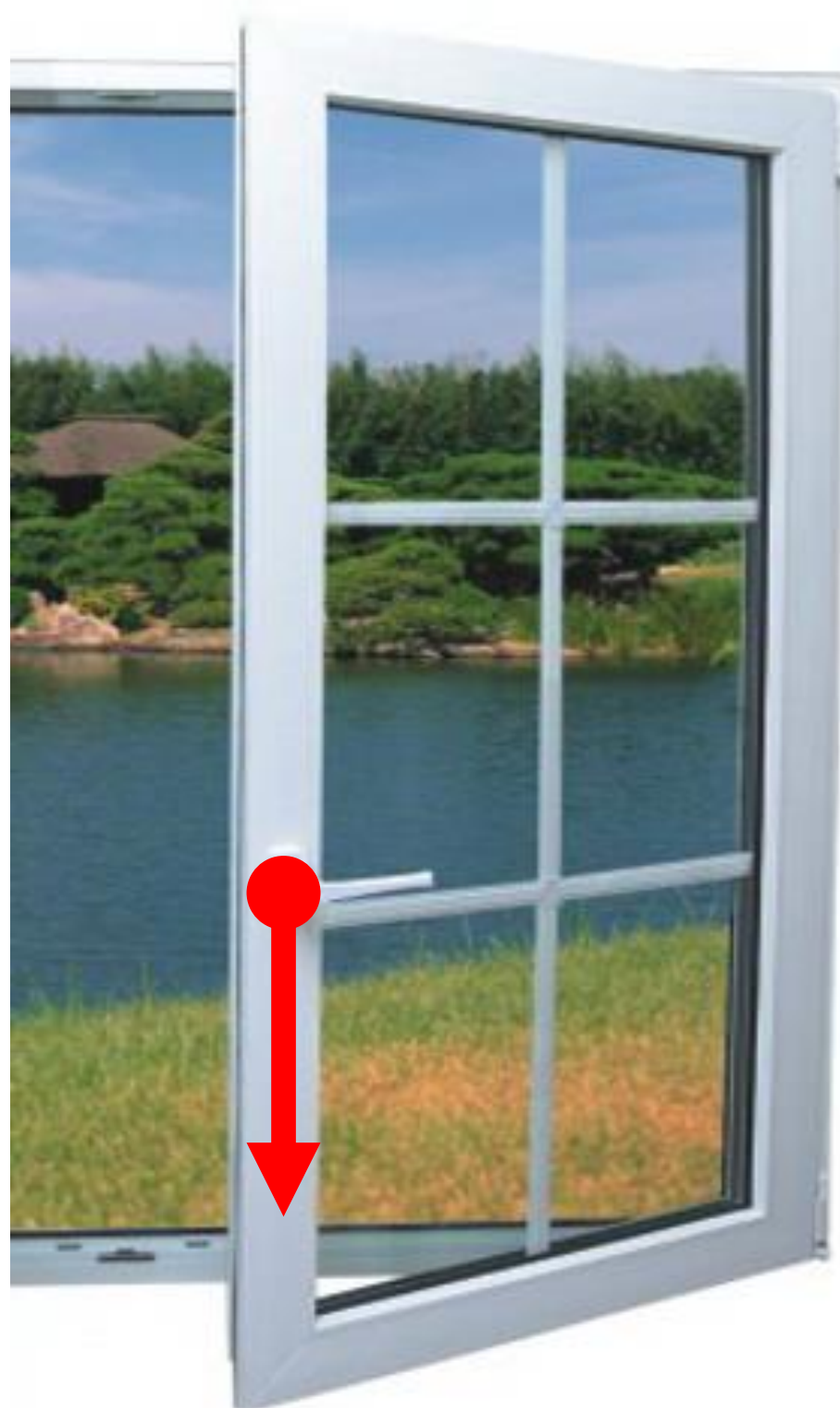


d)



Nhận xét về giá của lực tác dụng vào cửa trong các trường hợp trên.

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC



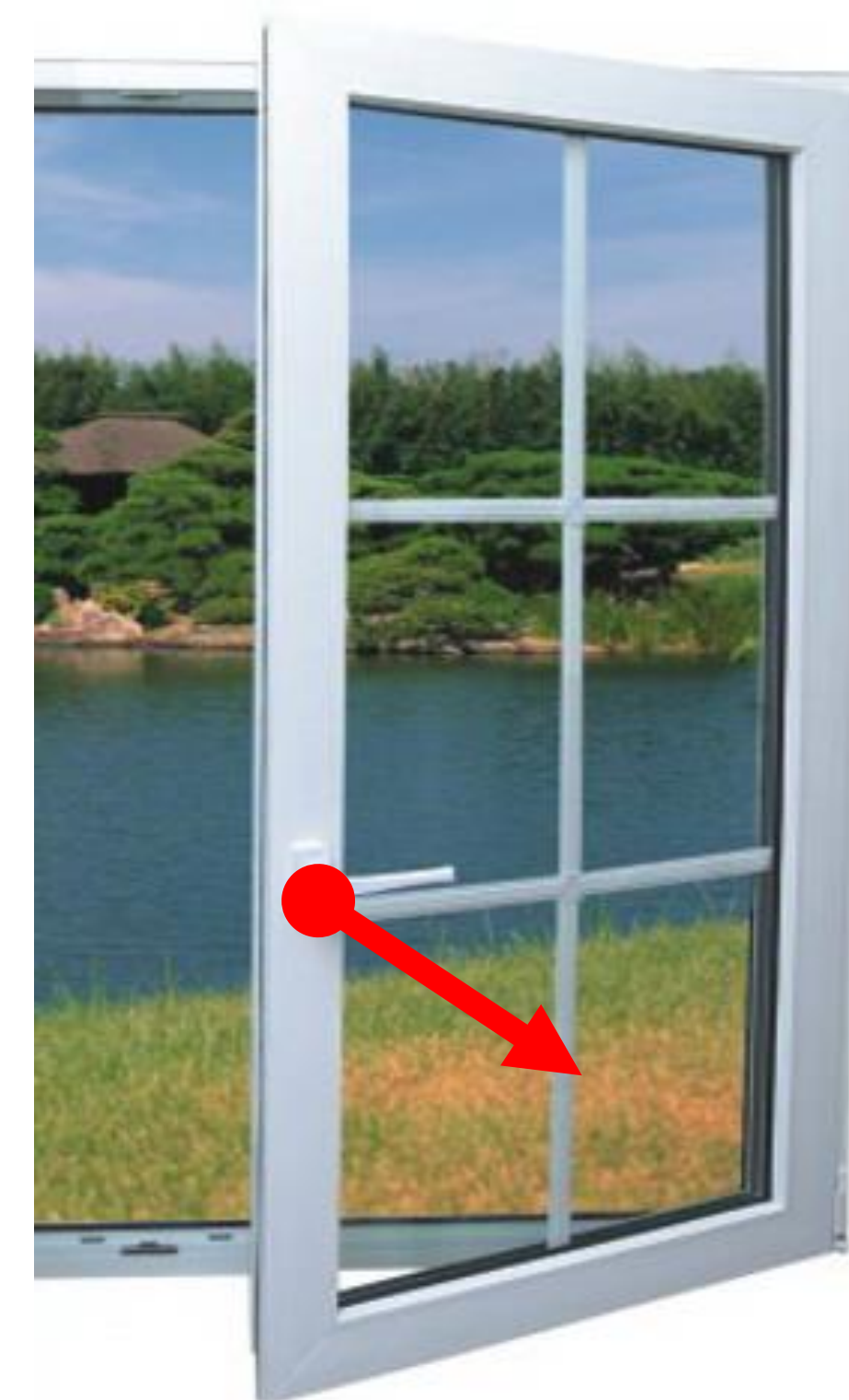
a)



b)



c)



d)



Nhận xét: Lực có **giá song song** hoặc **cắt** trục quay của vật thì **KHÔNG** làm vật **QUAY**.

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC



a)



b)



Hình a và hình b, trường hợp nào cánh cửa sổ sẽ được mở ra một cách dễ dàng?

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC



a)



b)

Nhận xét: Lực càng lớn thì tác dụng làm quay vật càng lớn.

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC



a)



b)



Dưới tác dụng của lực như nhau, trường hợp nào cánh cửa sổ sẽ được mở ra một cách dễ dàng?

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC



a)



b)

Nhận xét: Các lực có phương nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục quay, giá càng xa trục quay thì tác dụng làm quay càng lớn.



LỚP
10

BÀI 20
CHƯƠNG III

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC



LỚP
10

BÀI 20
CHƯƠNG III

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

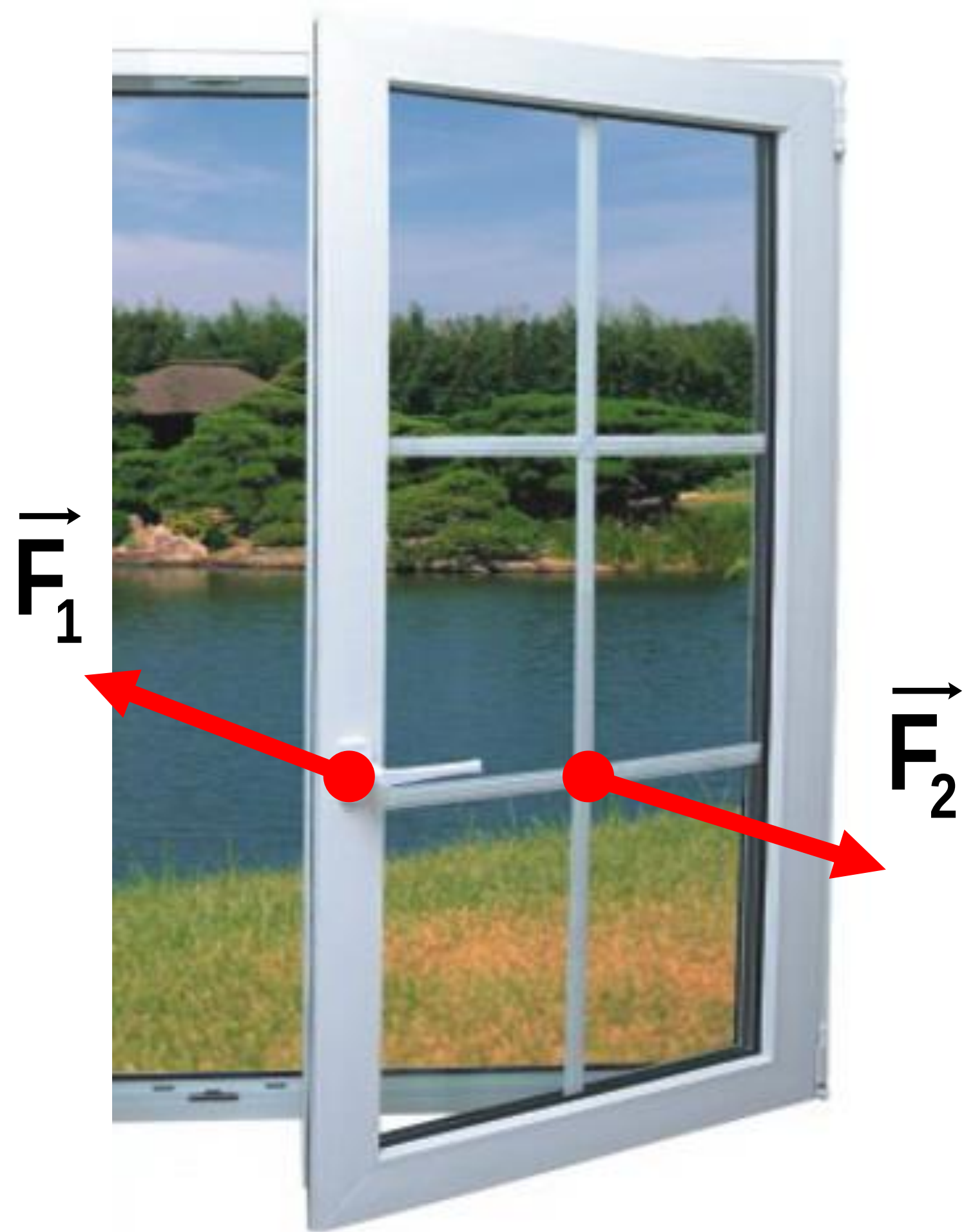
1

CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC



LÀM THẾ NÀO ĐỂ VẬT QUAY ĐƯỢC DỄ DÀNG?

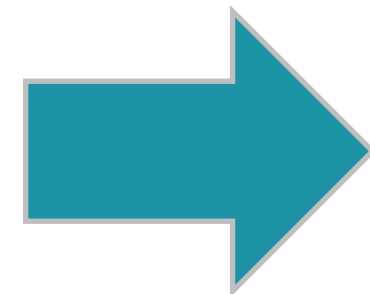
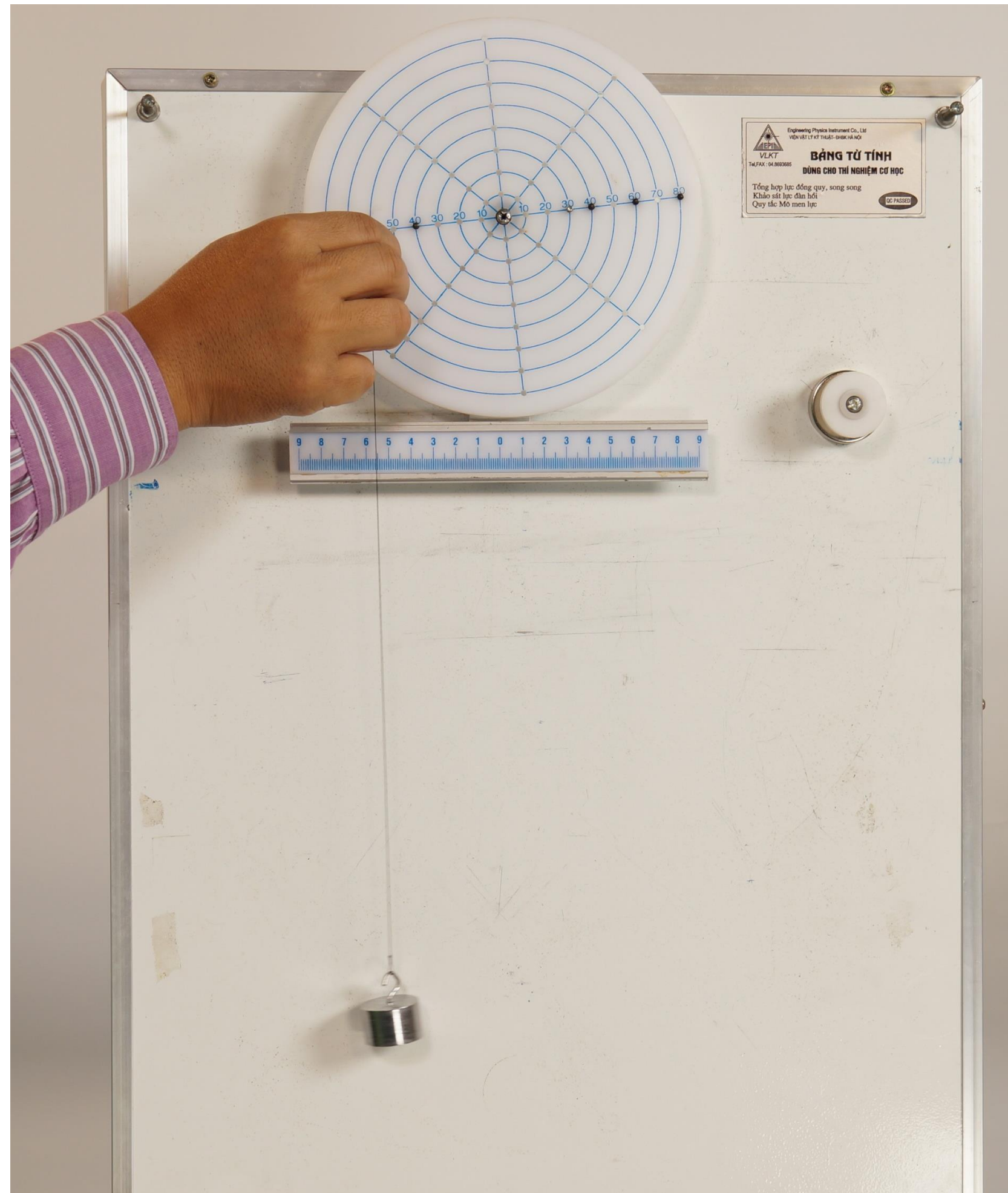
1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC



Trường hợp vật chịu tác dụng của hai lực làm cho vật quay theo hai chiều ngược nhau (hình vẽ) thì điều kiện để vật cân bằng (không quay) là gì?

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC

a *Thí nghiệm*



Đĩa quay theo chiều ngược chiều kim đồng hồ.



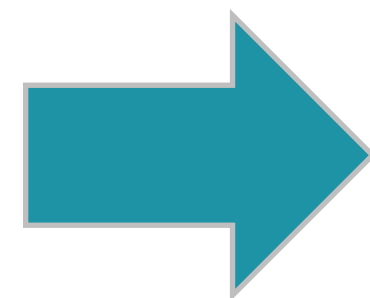
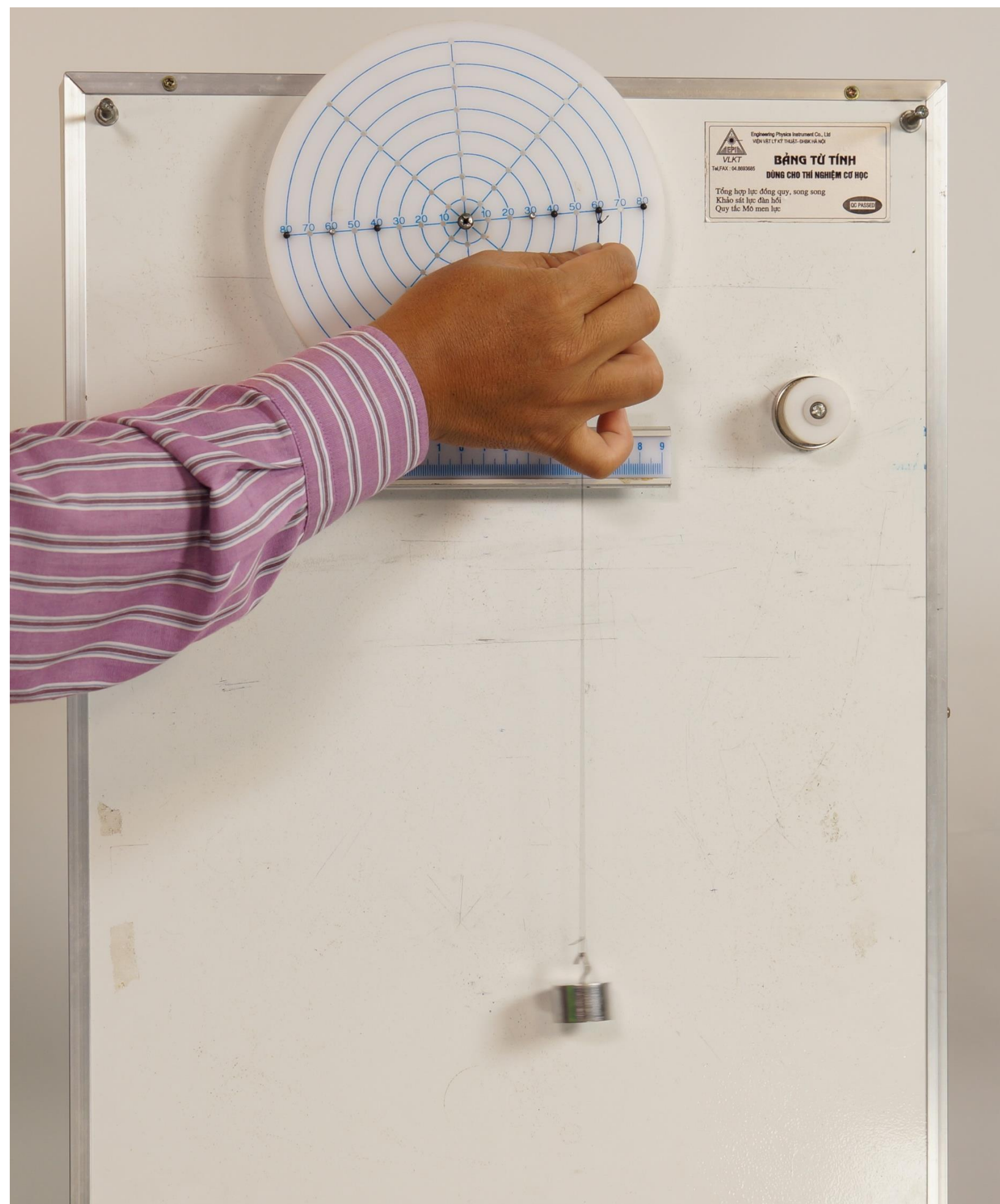
LỚP
10

BÀI 20
CHƯƠNG III

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC

a *Thí nghiệm*



Đĩa quay theo chiều
cùng chiều kim
đồng hồ.



LỚP
10

BÀI 20
CHƯƠNG III

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC

a *Thí nghiệm*



Kết luận

Khi tác dụng lực lên vật rắn có trục quay cố định sẽ làm cho vật quay quanh trục.

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC

a Thí nghiệm

Trường hợp hai lực tác dụng lên đĩa momen.

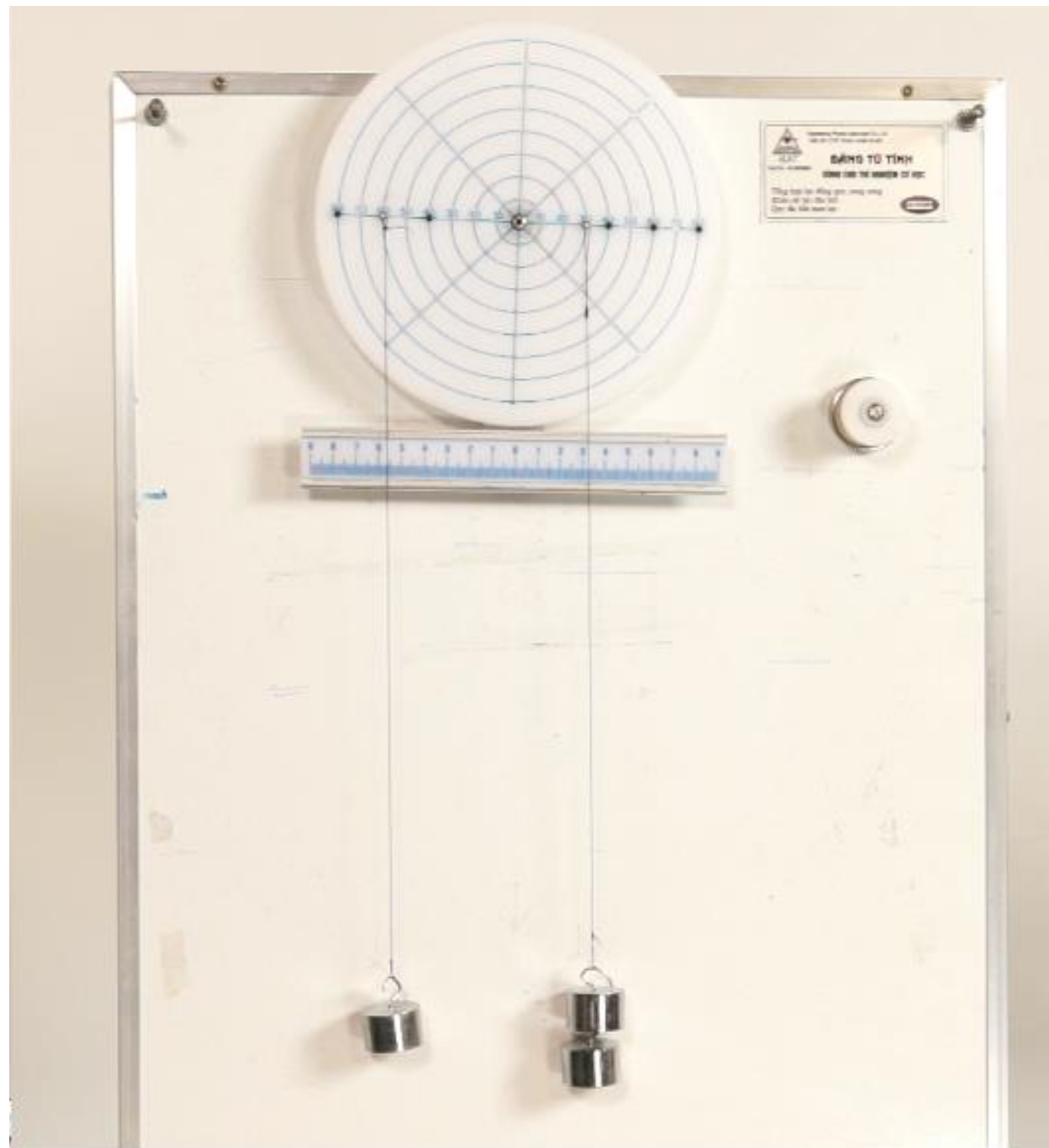


Lần đo	F_1 (N)	F_2 (N)	d_1 (m)	d_2 (m)	Nhận xét
1	0,5	0,5	0,04	0,04	$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC

a Thí nghiệm

Trường hợp hai lực tác dụng lên đĩa momen.

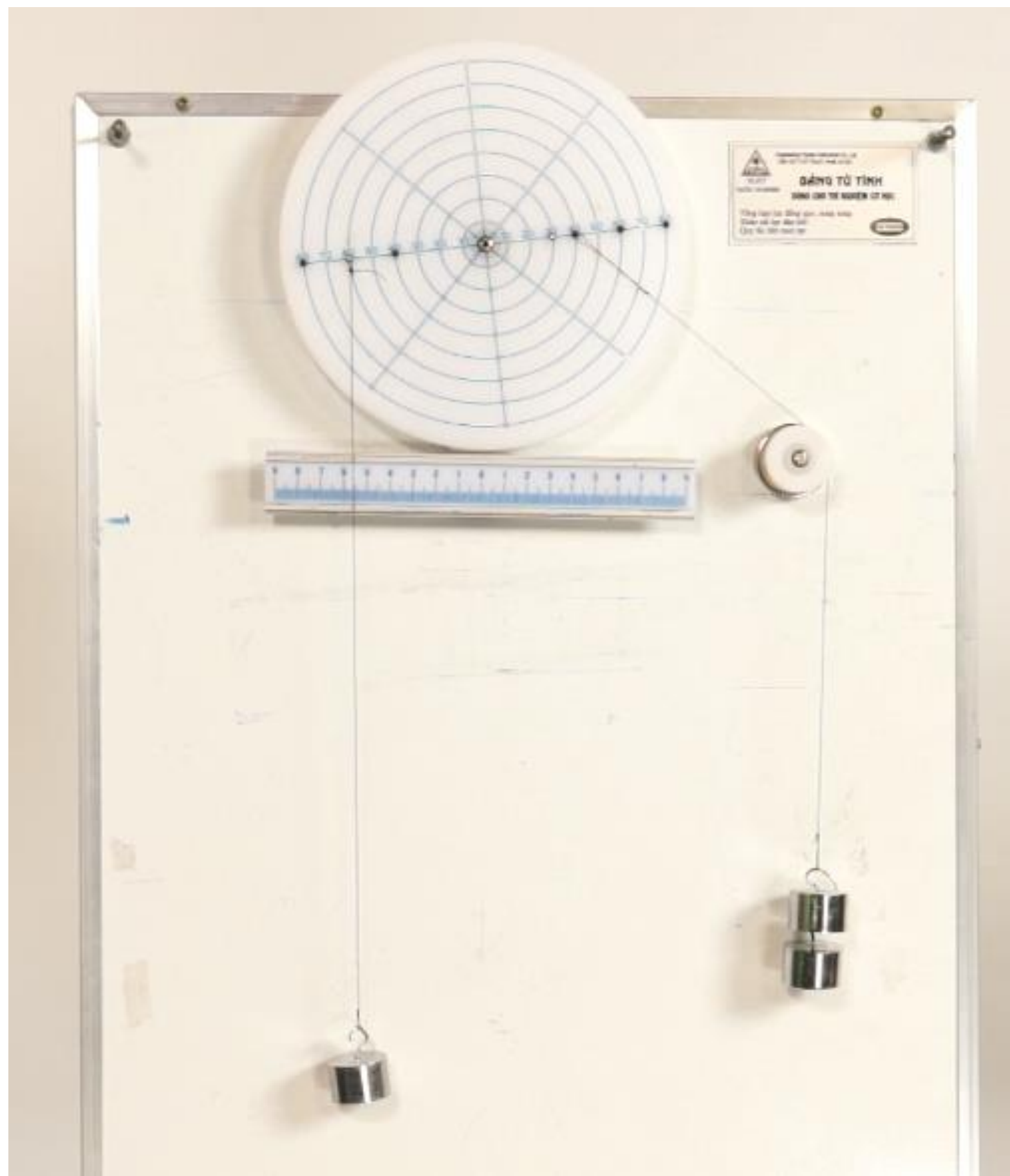


Lần đo	F_1 (N)	F_2 (N)	d_1 (m)	d_2 (m)	Nhận xét
1	0,5	0,5	0,04	0,04	$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$
2	0,5	1	0,06	0,03	$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC

a Thí nghiệm

Trường hợp hai lực tác dụng lên đĩa momen.



Lần đo	F_1 (N)	F_2 (N)	d_1 (m)	d_2 (m)	Nhận xét
1	0,5	0,5	0,04	0,04	$F_1.d_1 = F_2.d_2$
2	0,5	1	0,06	0,03	$F_1.d_1 = F_2.d_2$
3	0,5	1	0,06	0,03	$F_1.d_1 = F_2.d_2$



LỚP
10

BÀI 20
CHƯƠNG III

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC

a *Thí nghiệm*

KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

Lần đo	F_1 (N)	F_2 (N)	d_1 (m)	d_2 (m)	Nhận xét
1	0,5	0,5	0,04	0,04	$F_1 \cdot d_1 = F_2 d_2$
2	0,5	1	0,06	0,03	$F_1 \cdot d_1 = F_2 d_2$
3	0,5	1	0,06	0,03	$F_1 \cdot d_1 = F_2 d_2$



Kết luận

Tác dụng làm quay của vật rắn có trục quay cố định phụ thuộc vào lực tác dụng và cánh tay đòn của lực tác dụng đó.



LỚP
10

BÀI 20
CHƯƠNG III

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

1 CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH. MOMEN LỰC

b *Momen lực*

Momen lực đối với một trục quay là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực và được đo bằng tích của lực với cánh tay đòn của nó

$$M = Fd$$

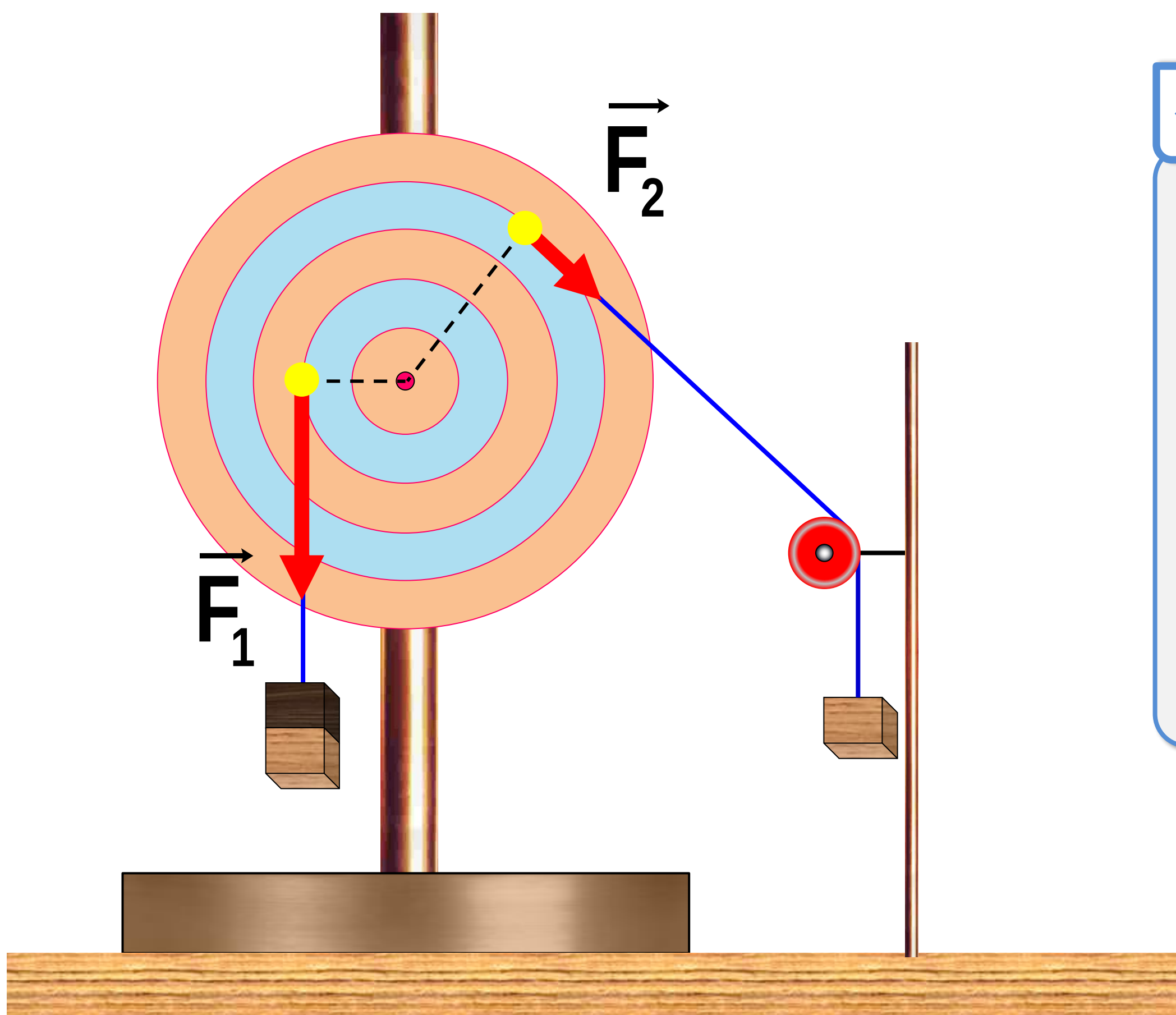
F: Độ lớn của lực (N).

d: cánh tay đòn (m).

M: momen lực (N.m).

2 ĐIỀU KIỆN CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH (QUY TẮC MOMEN LỰC)

a Quy tắc momen lực



✓ Quy tắc

Muốn cho một vật có trục quay cố định ở trạng thái cân bằng, thì tổng các momen lực có xu hướng làm vật quay theo chiều kim đồng hồ phải bằng tổng các momen lực có xu hướng làm vật quay ngược chiều kim đồng hồ.

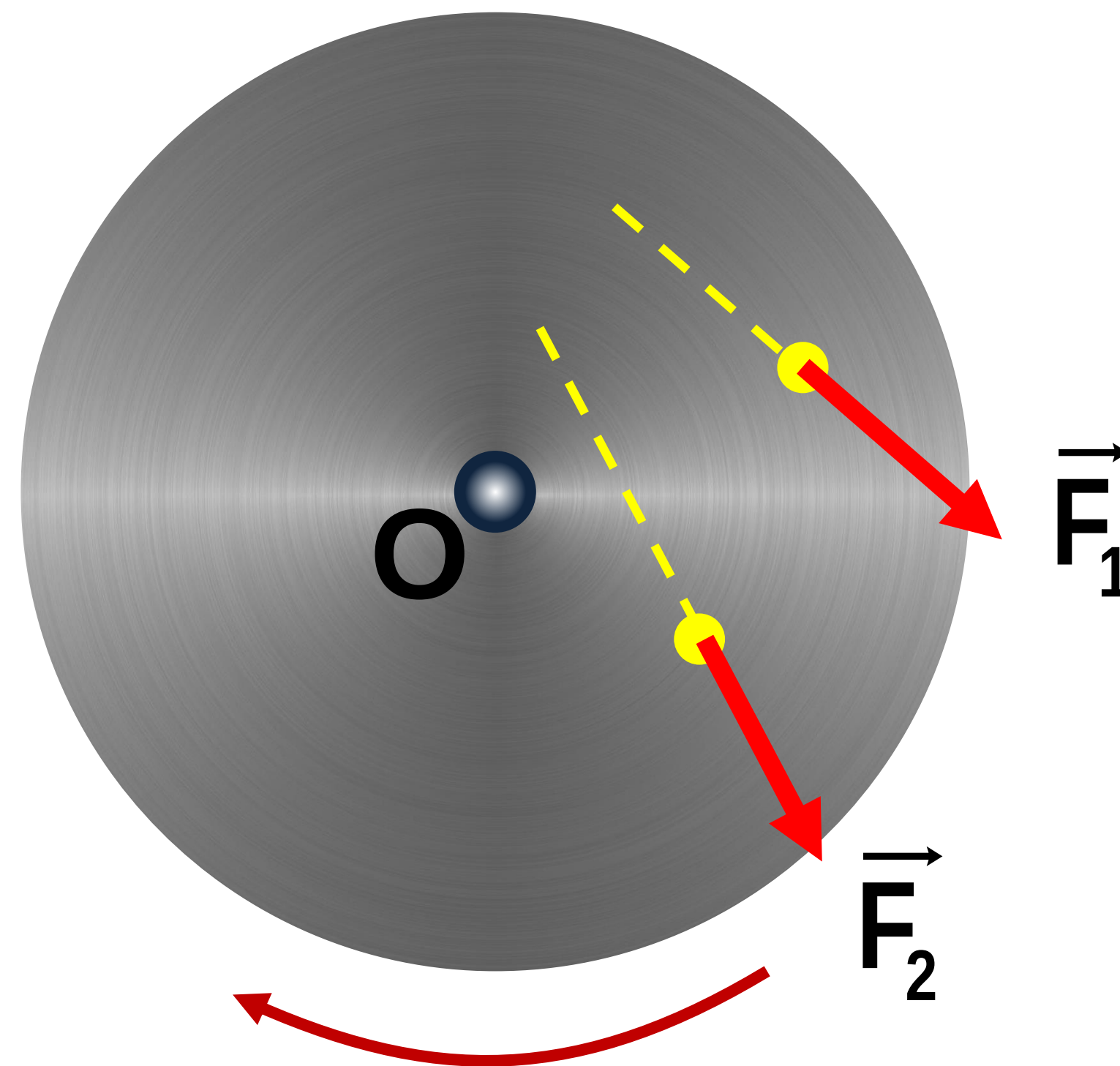
$$M_1 = M_2$$

2

ĐIỀU KIỆN CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH (QUY TẮC MOMEN LỰC)

b

Xét trường hợp tác dụng của F_1 và F_2



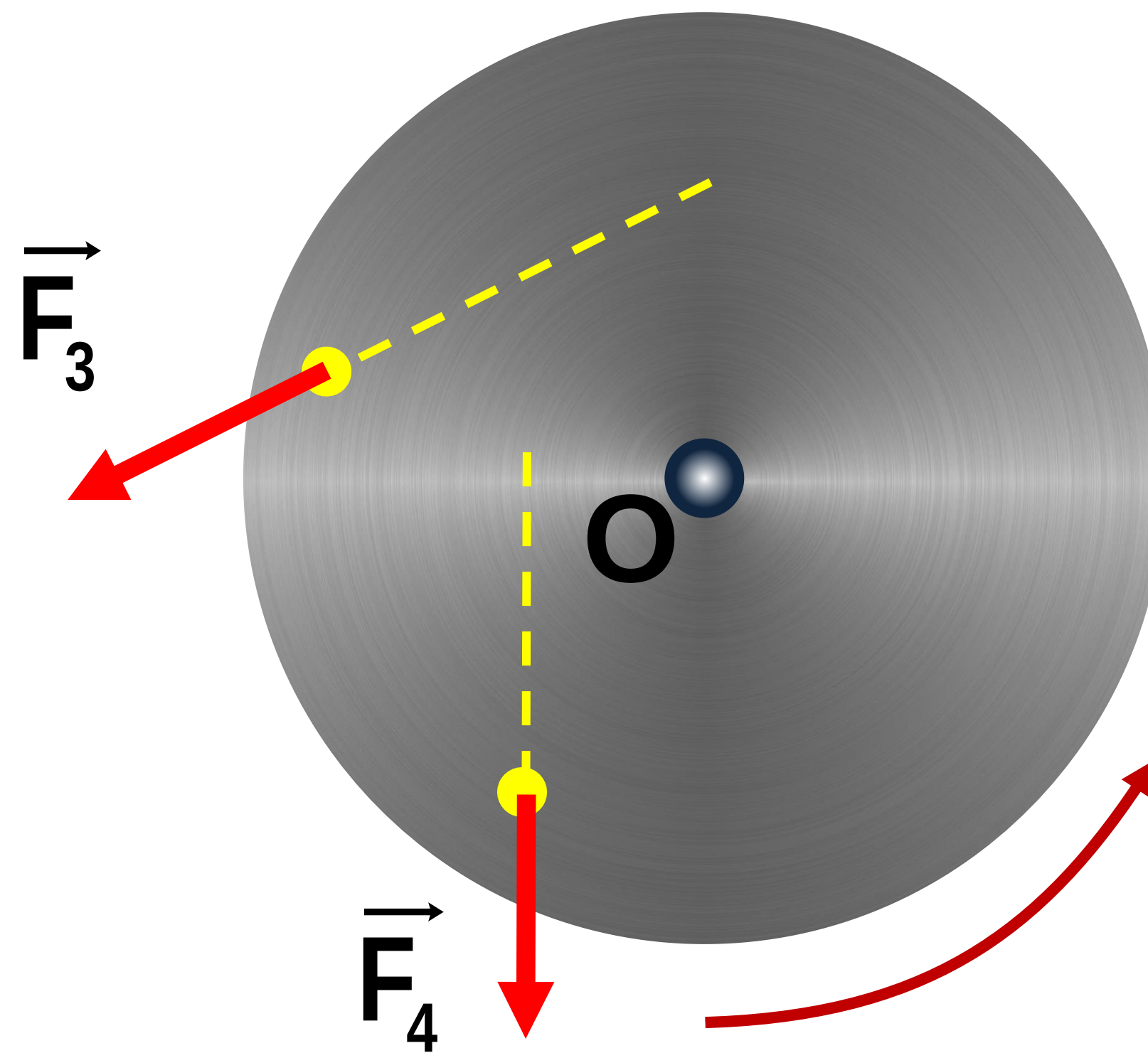
Vật quay theo chiều kim đồng hồ.

2

ĐIỀU KIỆN CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH (QUY TẮC MOMEN LỰC)

c

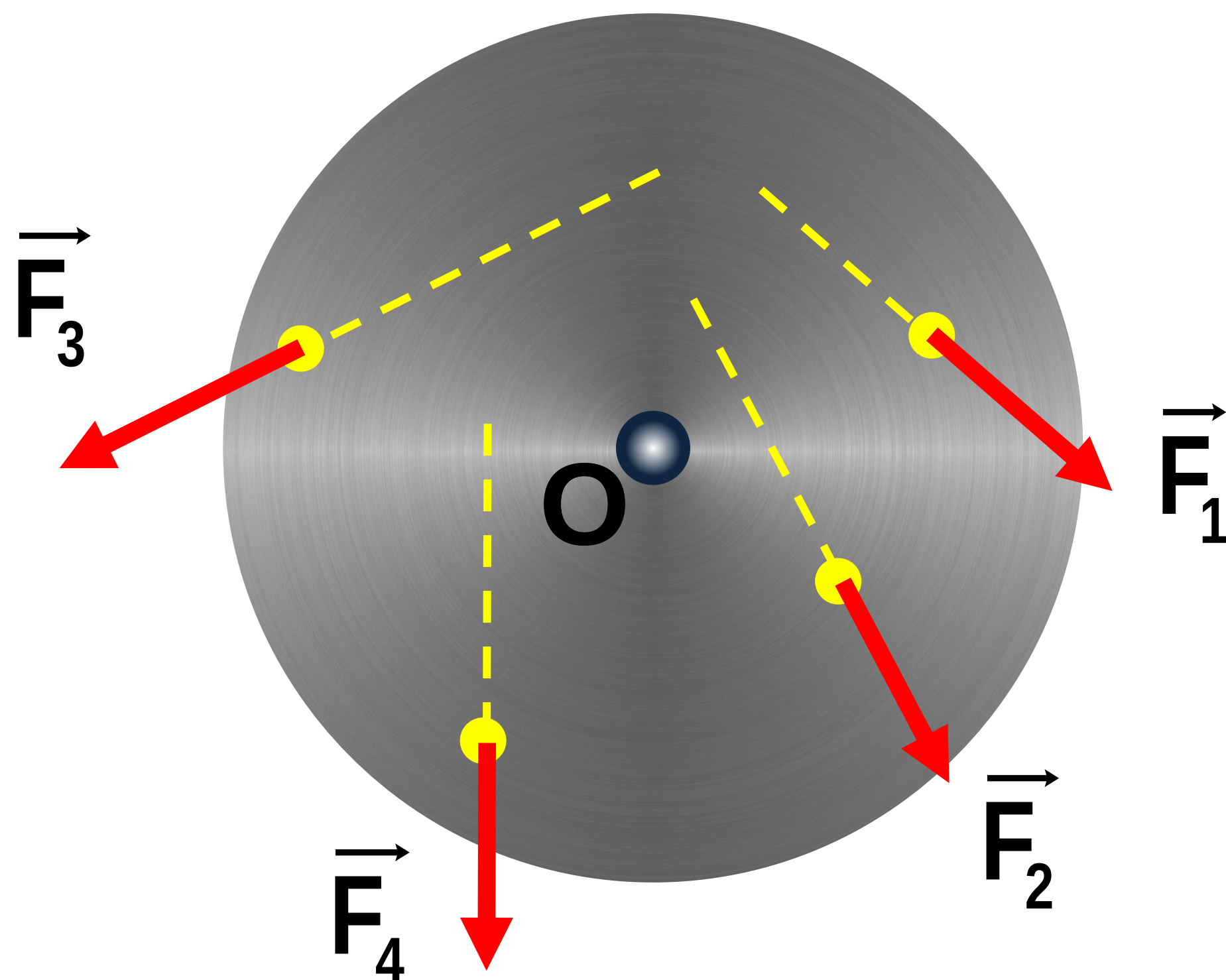
Xét trường hợp tác dụng của F_3 và F_4



Vật quay ngược chiều kim đồng hồ.

2 ĐIỀU KIỆN CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH (QUY TẮC MOMEN LỰC)

d Xét trường hợp tác dụng của F_1, F_2, F_3, F_4



Vật cân bằng.

Vậy:

$$M_1 + M_2 = M_3 + M_4$$

$$F_1 d_1 + F_2 d_2 = F_3 d_3 + F_4 d_4$$

Trong trường hợp vật chịu nhiều lực tác dụng:

$$F_1 d_1 + F_2 d_2 + \dots = F'_1 d'_1 + F'_2 d'_2 + \dots$$

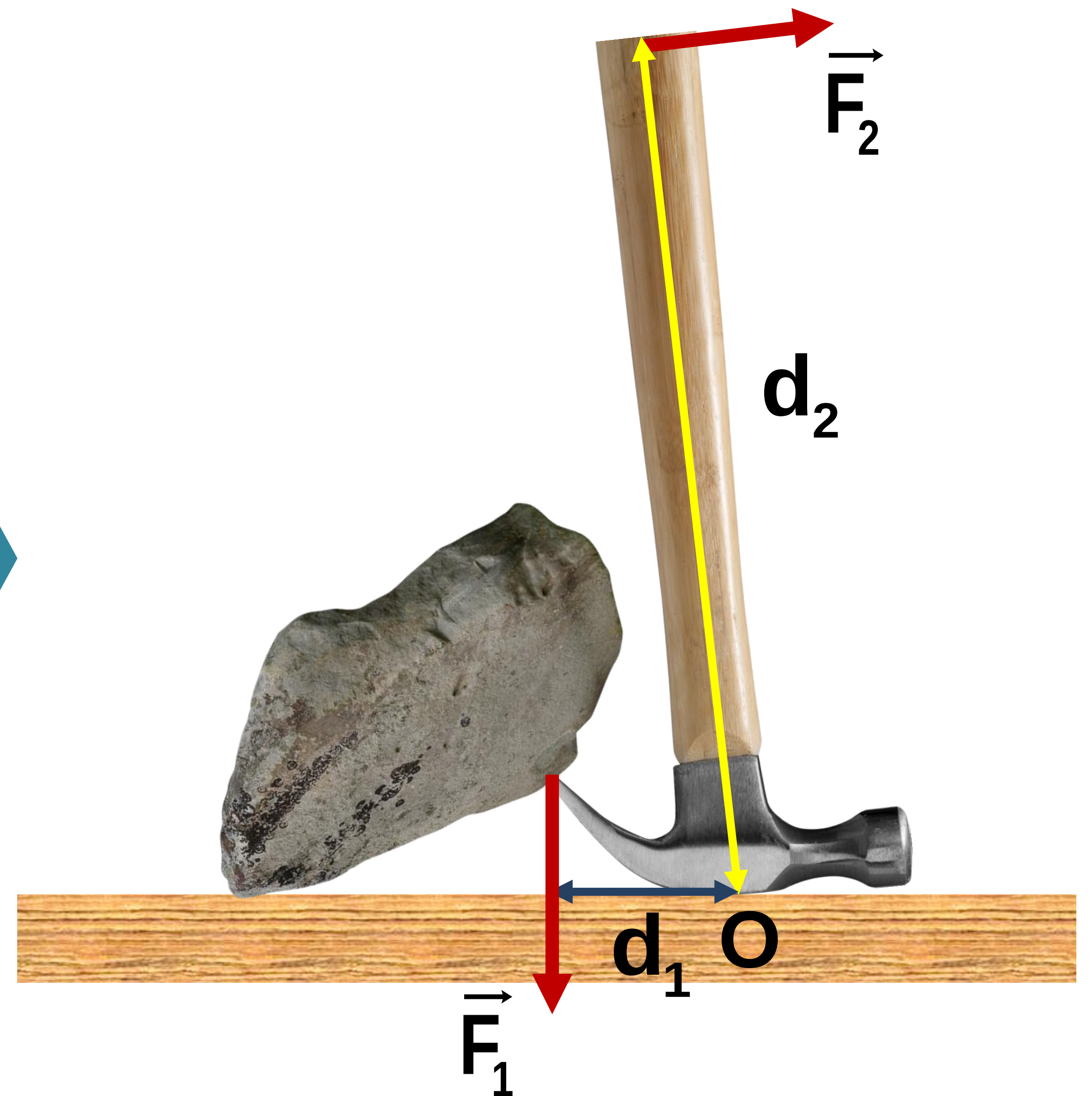
2

ĐIỀU KIỆN CÂN BẰNG CỦA MỘT VẬT CÓ TRỤC QUAY CỐ ĐỊNH (QUY TẮC MOMEN LỰC)



Lưu ý

Quy tắc momen lực còn được áp dụng cho cả trường hợp một vật không có trục quay cố định nếu trong tình huống tức thời vật xuất hiện trục quay tức thời.



3

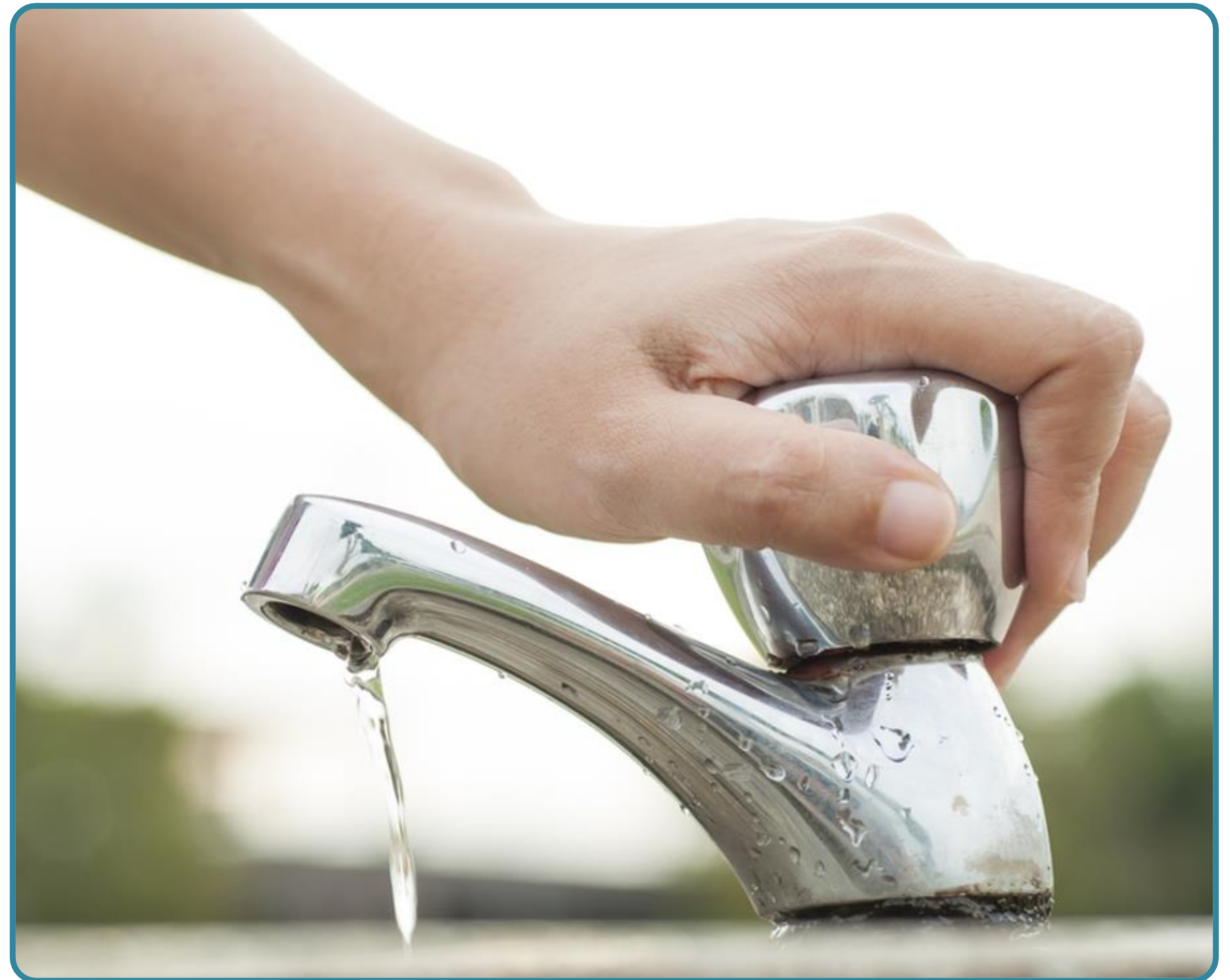
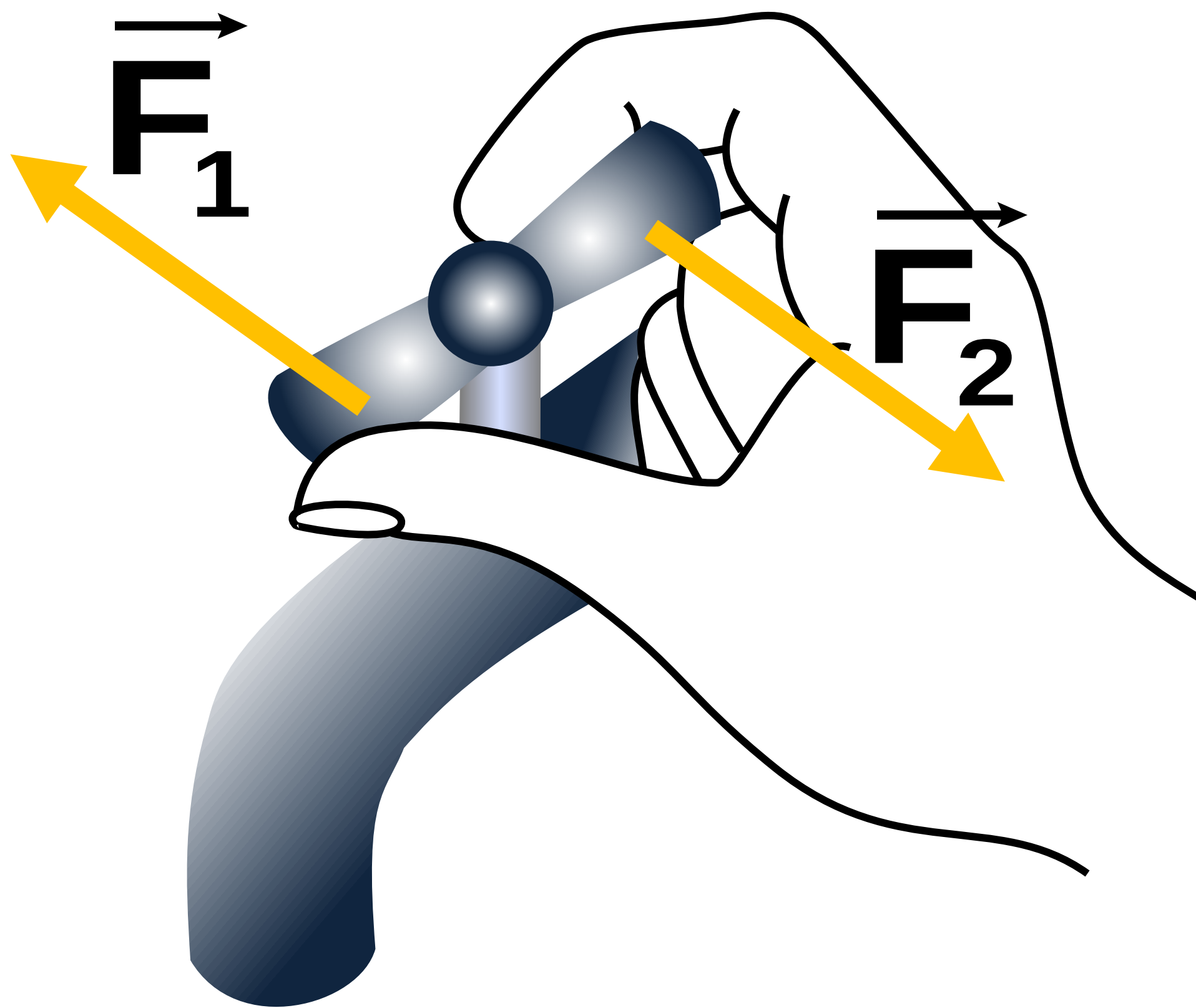
NGẪU LỰC LÀ GÌ?

Hệ hai lực song song, ngược chiều, có độ lớn bằng nhau và cùng tác dụng vào một vật gọi là ngẫu lực.



3 NGẪU LỰC LÀ GÌ?

» Dùng tay vặn van nước ta đã tác dụng vào van một ngẫu lực.



3 NGẪU LỰC LÀ GÌ?

» Dùng tua-vít để vặn đinh ốc, ta tác dụng vào tua-vít một ngẫu lực.



3 NGẪU LỰC LÀ GÌ?

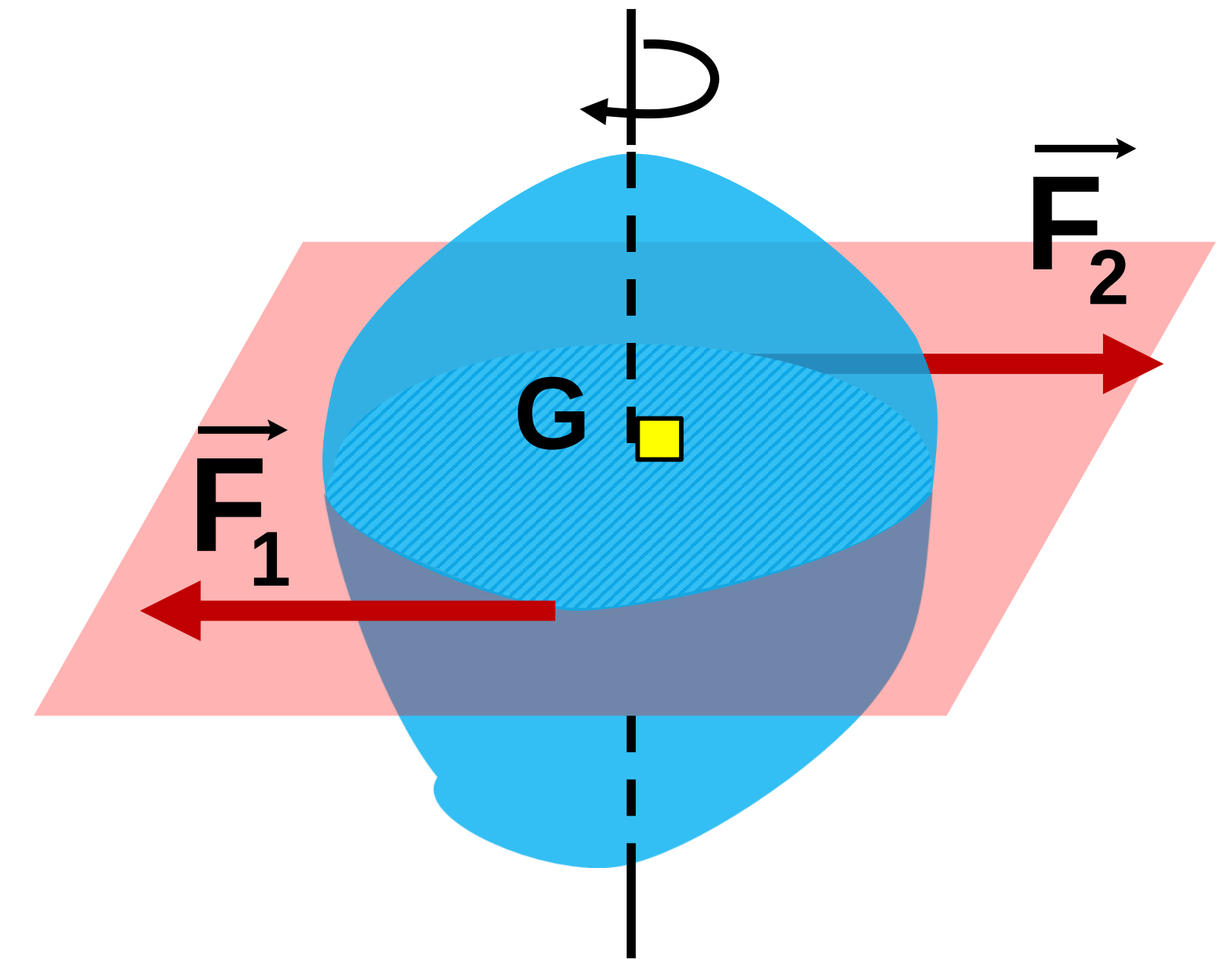
- » Khi ô tô sắp qua đoạn đường rẽ, người lái xe tác dụng một ngẫu lực vào tay lái (vô lăng).



4 TÁC DỤNG CỦA NGẪU LỰC ĐỐI VẬT RẮN

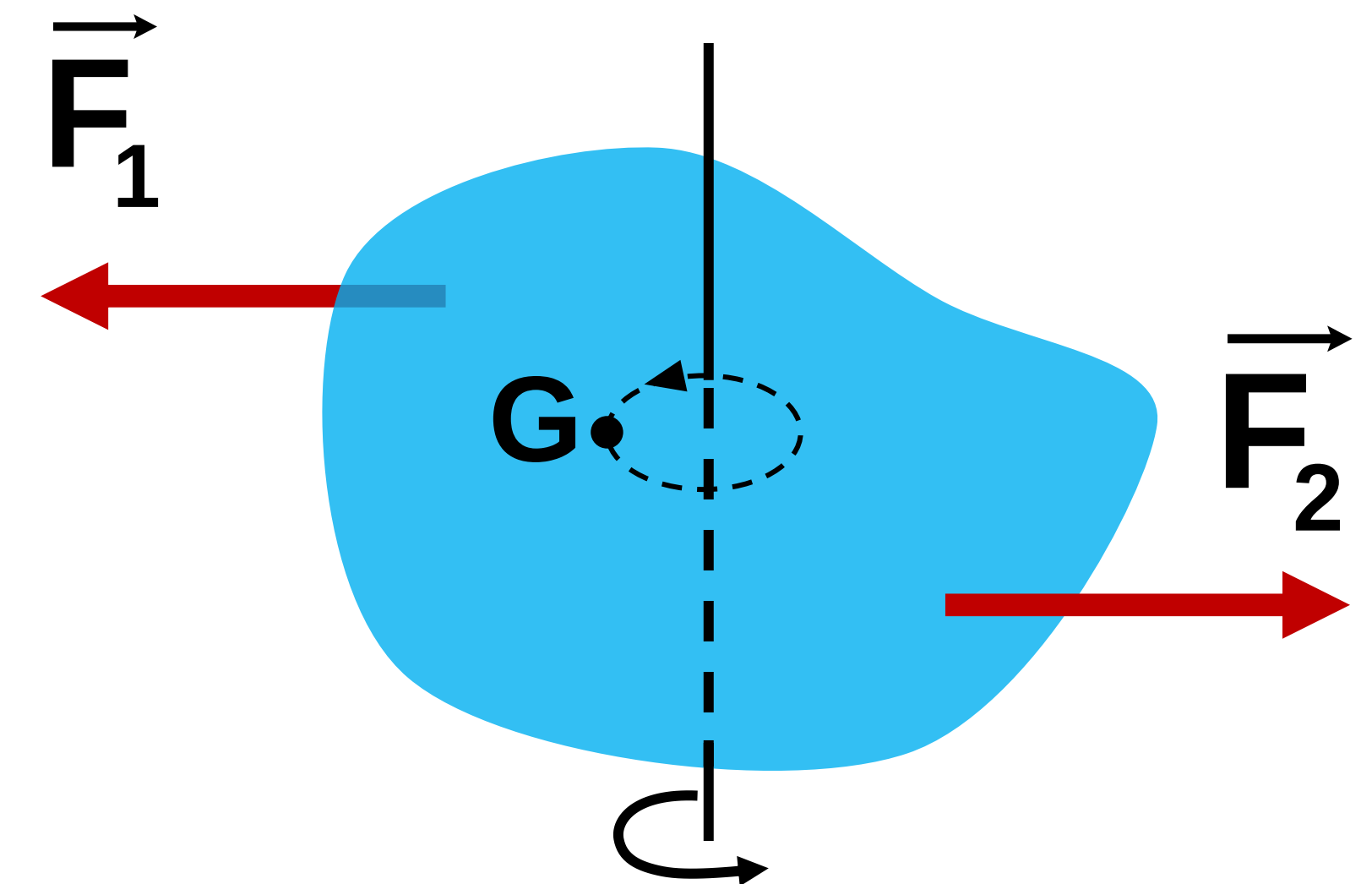
a Trường hợp vật không có trục quay cố định

- » Nếu vật chỉ chịu tác dụng của ngẫu lực thì nó sẽ quay quanh một trục đi qua trọng tâm và vuông góc với mặt phẳng chứa ngẫu lực.



b Trường hợp vật có trục quay cố định

- » Dưới tác dụng của ngẫu lực vật sẽ quay quanh trục cố định. Nếu trục quay không đi qua trọng tâm thì trọng tâm của vật sẽ chuyển động tròn xung quanh trục quay.



Nhận xét: Ngẫu lực tác dụng vào một vật chỉ làm cho vật quay chứ không tịnh tiến.

4 TÁC DỤNG CỦA NGẪU LỰC ĐỐI VẬT RẮN

c Momen ngẫu lực

Công thức

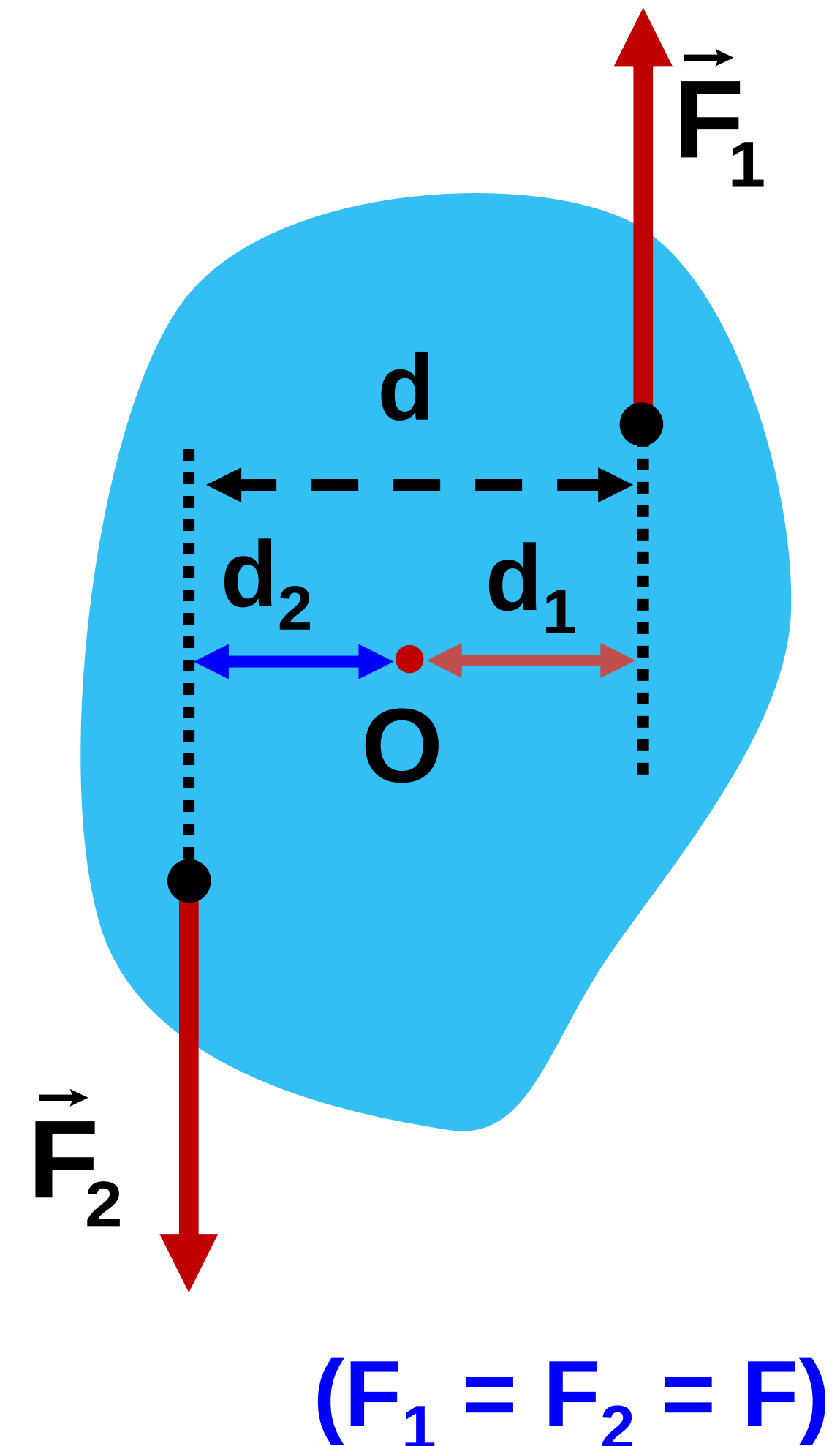
$$M = Fd$$

F : Độ lớn của mỗi lực (N).

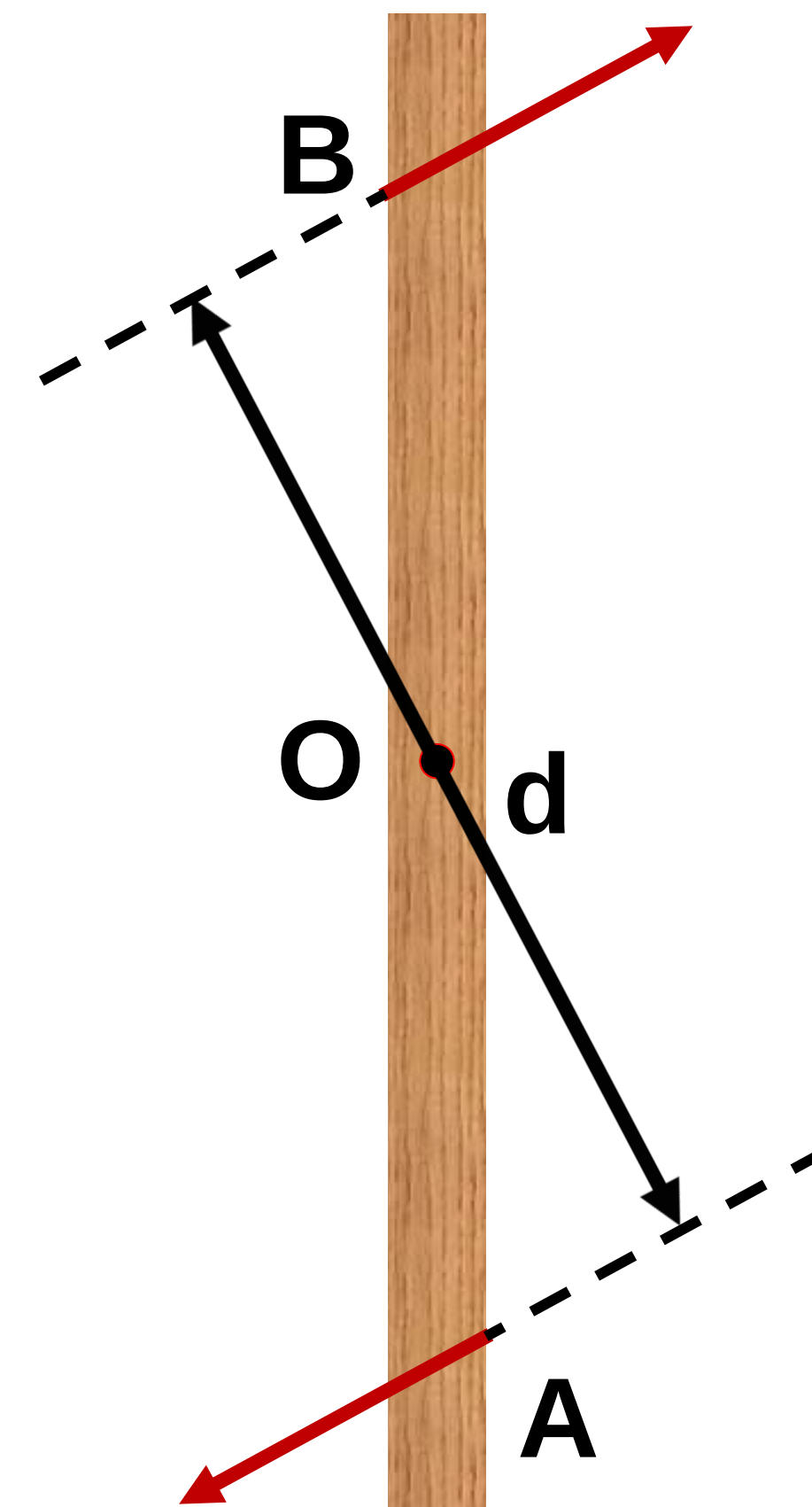
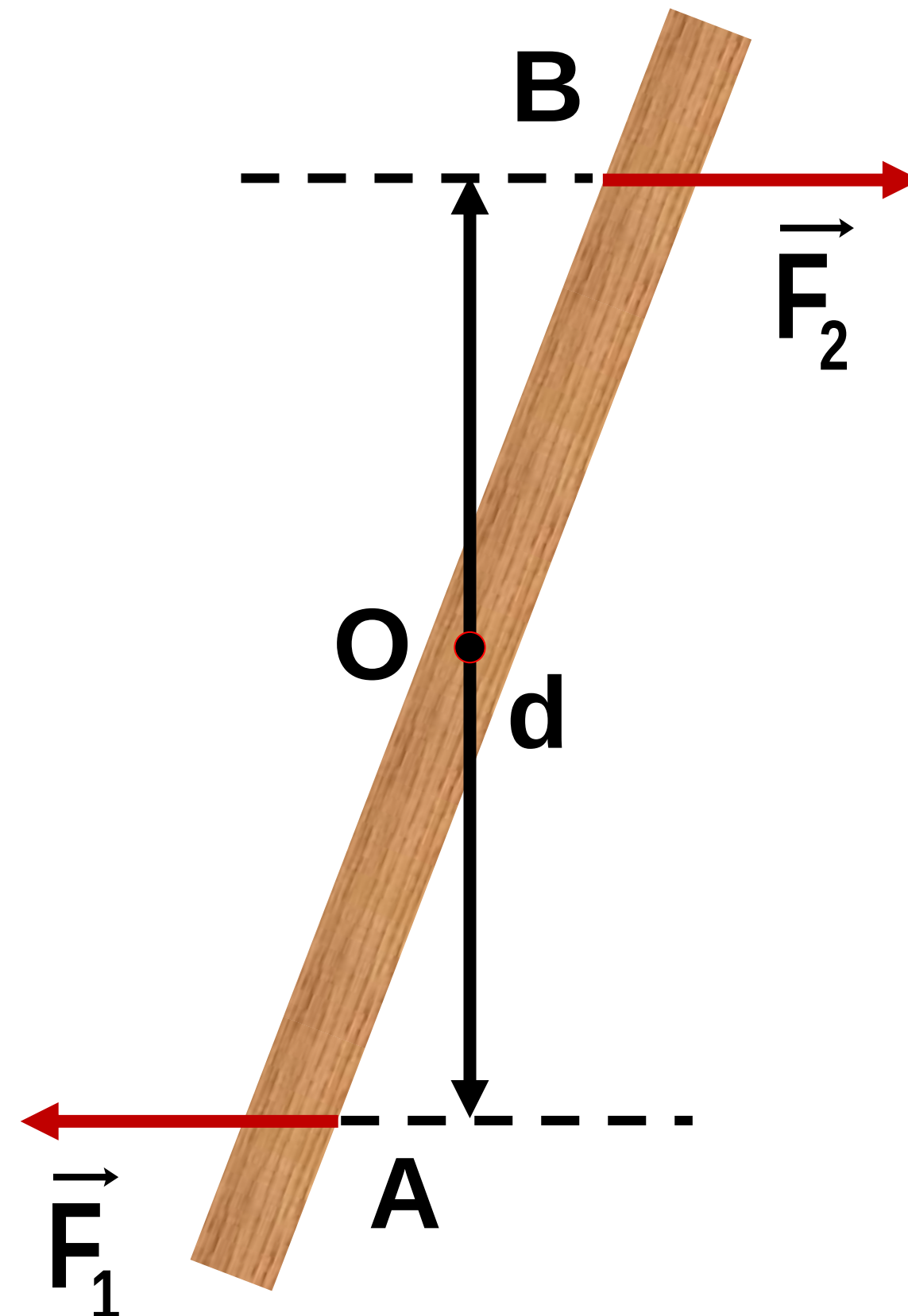
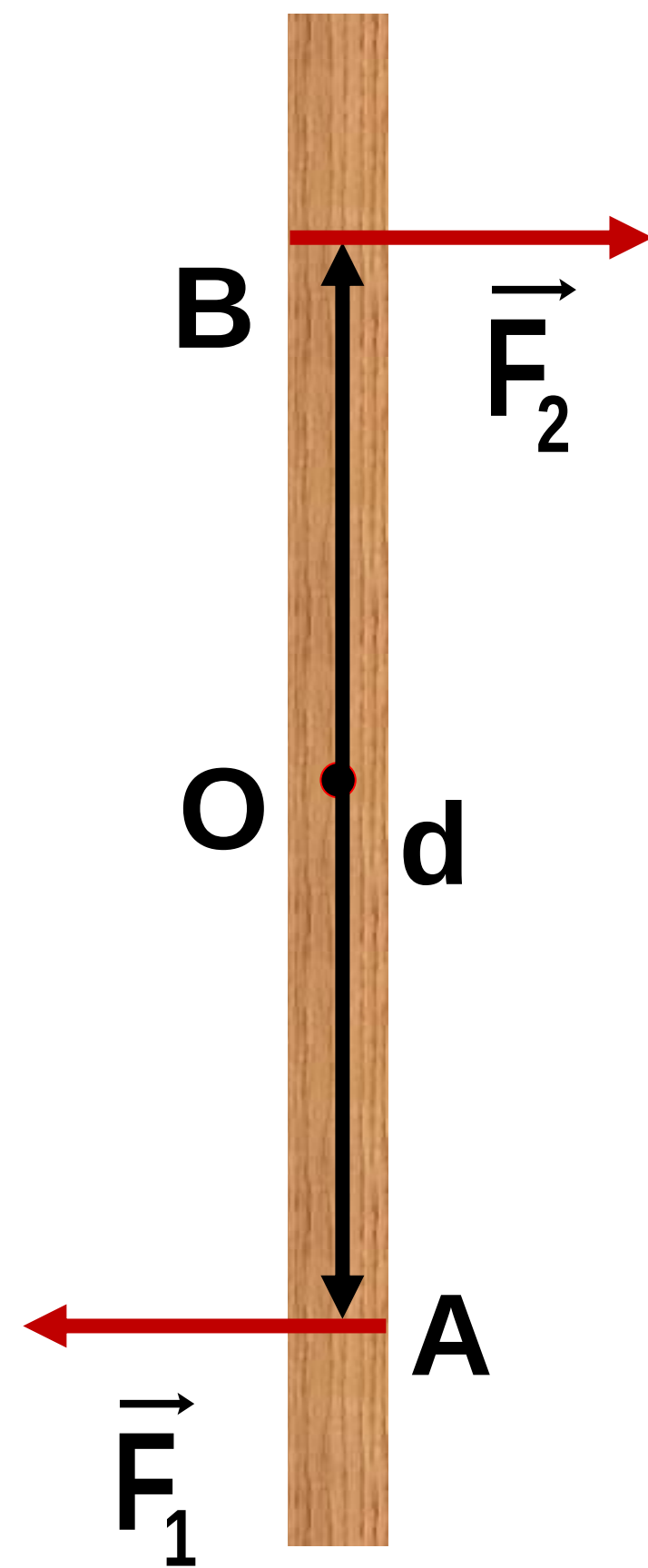
d : cánh tay đòn của ngẫu lực (m), $d = d_1 + d_2$.

M : momen của ngẫu lực (N.m).

Nhận xét: Momen của ngẫu lực không phụ thuộc vào vị trí của trục quay vuông góc với mặt phẳng chứa ngẫu lực.



4 TÁC DỤNG CỦA NGẪU LỰC ĐỐI VẬT RẮN

c *Momen ngẫu lực*


Cánh tay đòn của ngẫu lực không đổi.



LỚP
10

BÀI 20
CHƯƠNG III

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

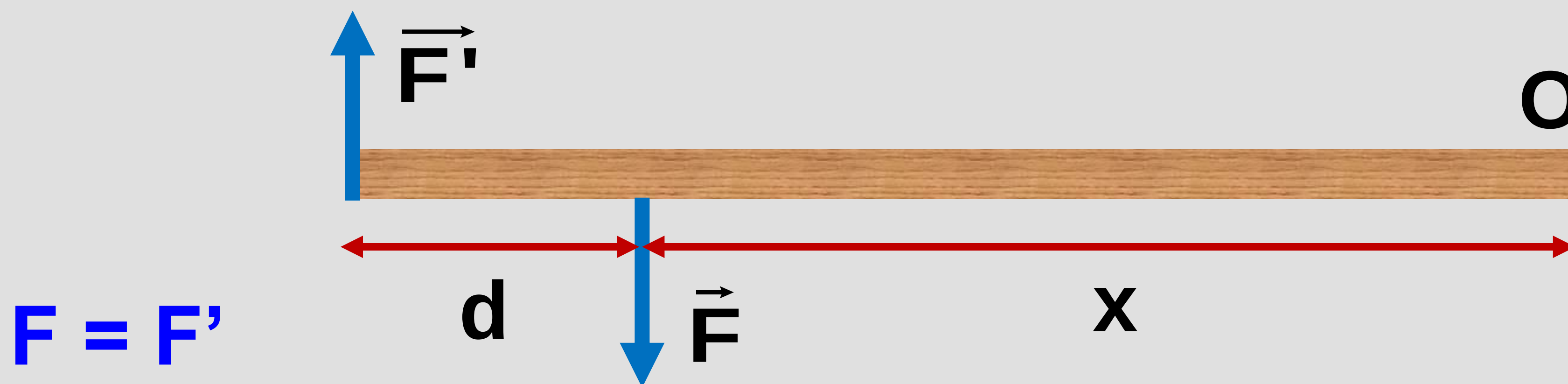
5

BÀI TẬP VẬN DỤNG



Bài tập 1

Momen của ngẫu lực như hình vẽ là



A

$$F(x + d)$$

C

$$Fd$$

B

$$F(2x + d)$$

D

$$F(x - d)$$



LỚP
10

BÀI 20
CHƯƠNG III

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

5 BÀI TẬP VẬN DỤNG

☒ Bài tập 2

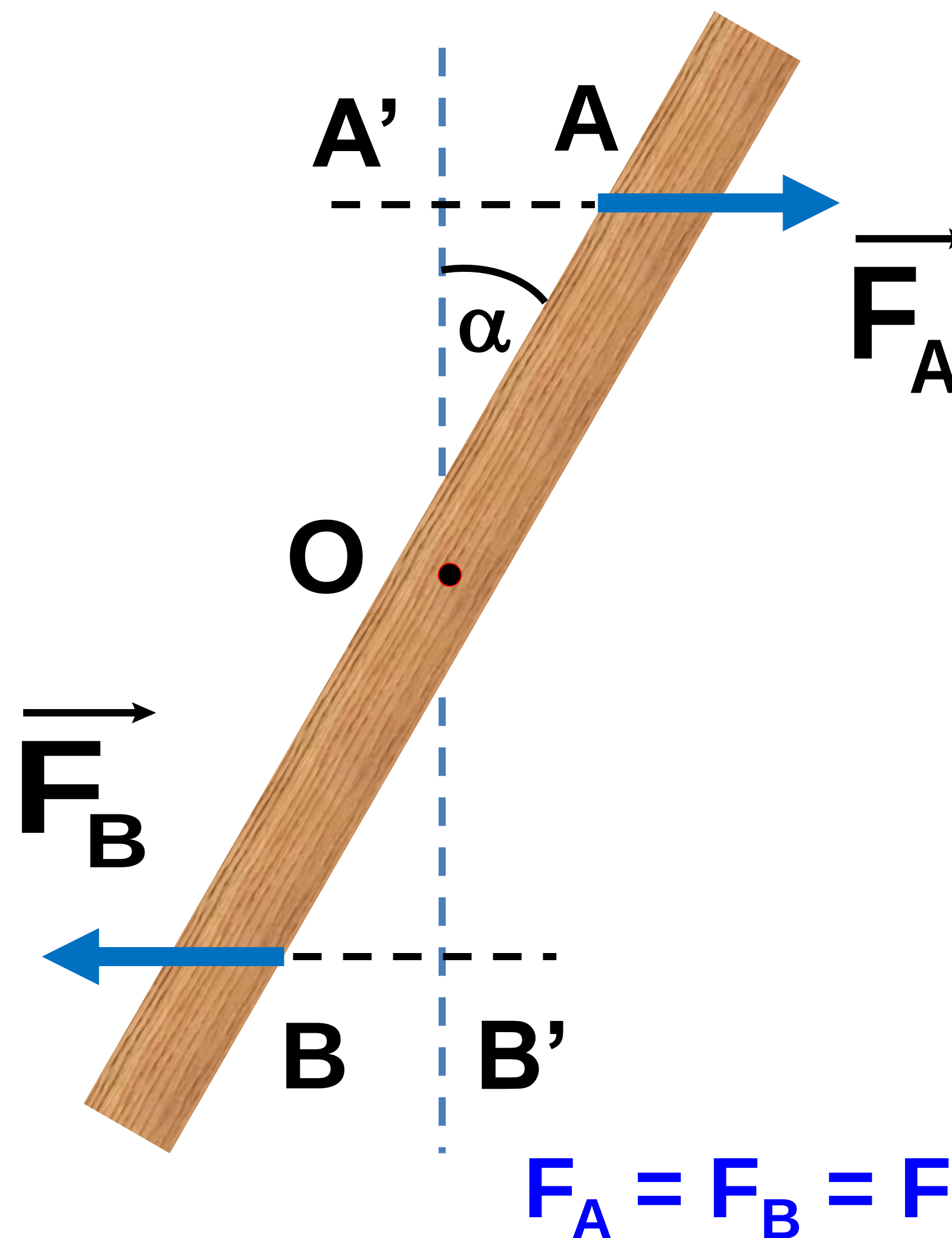
Momen của ngẫu lực như hình vẽ là

A $F(OA + OB)$

B $F(OA + OB)\cos \alpha$

C Fd

D $F(OA - OB)$





LỚP
10

BÀI 20
CHƯƠNG III

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

5 BÀI TẬP VẬN DỤNG

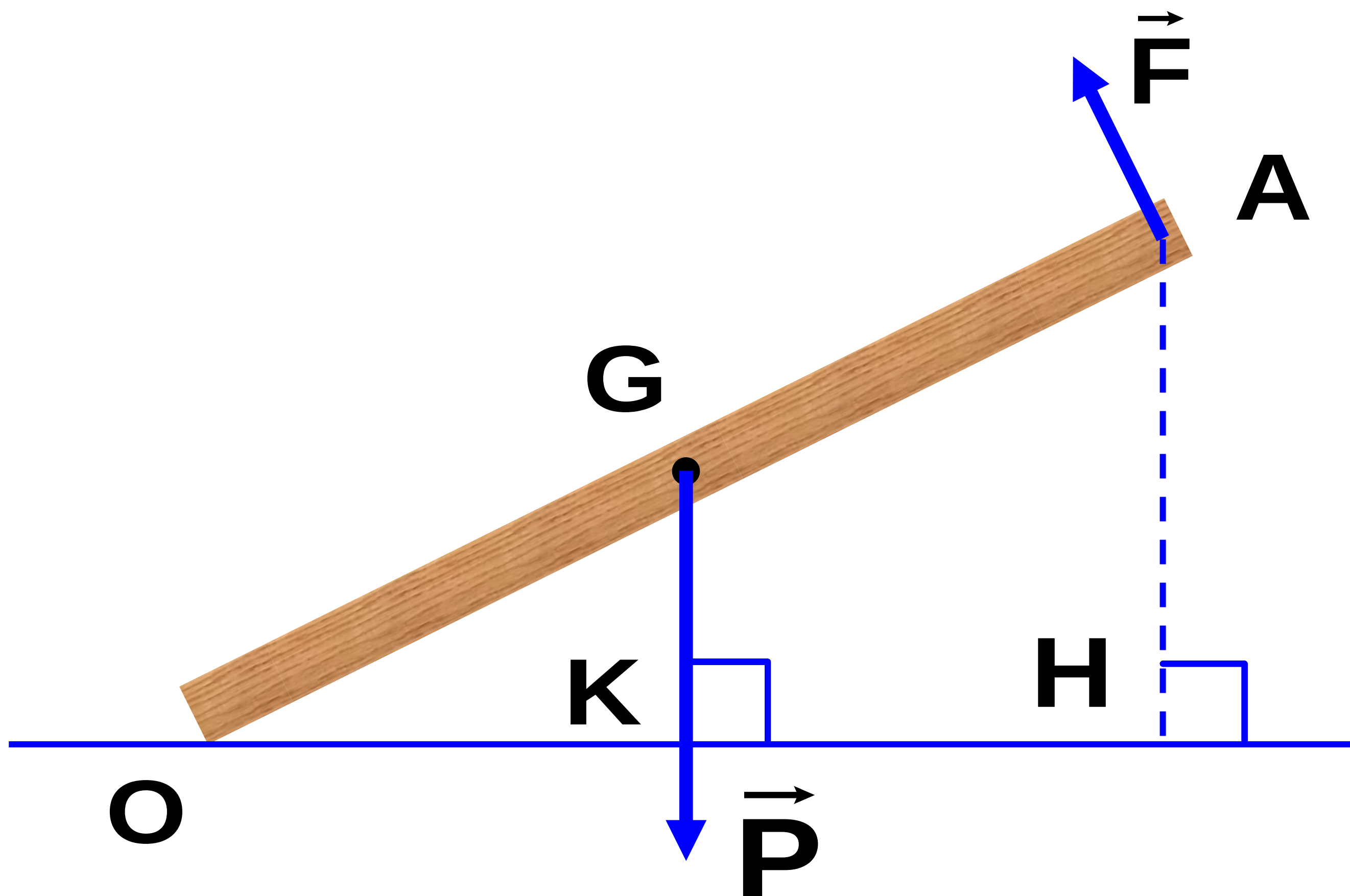
☒ Bài tập 3 Cánh tay đòn của trọng lực $\vec{P}$ đối với trục quay O là

A $d_p = OK$

B $d_p = OH$

C $d_p = OG$

D $d_p = OA$





LỚP
10

BÀI 20
CHƯƠNG III

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

5 BÀI TẬP VẬN DỤNG

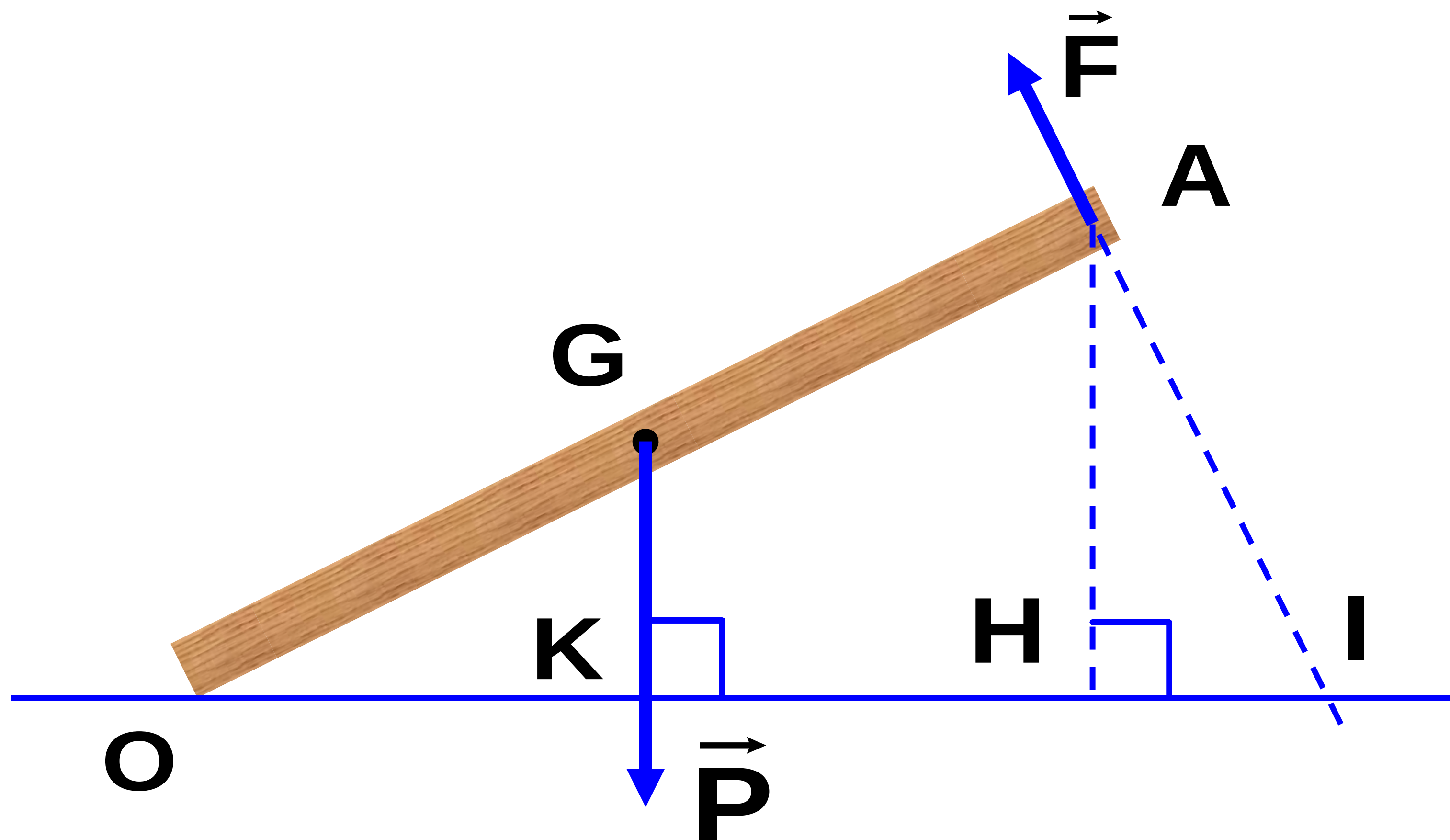
☒ Bài tập 4 Cánh tay đòn của lực $\vec{F}$ đối với trục quay O là

A $d_F = OK$

B $d_F = OH$

C $d_F = OG$

D $d_F = OA$





LỚP
10

BÀI 20
CHƯƠNG III

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

5

BÀI TẬP VẬN DỤNG

Nối cột

A

$$d_F = OK$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$$

$$M = Fd$$

$$M = Fd$$

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN



Hình 1



Hình 2



LỚP
10

BÀI 20
CHƯƠNG III

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN



a)



b)



c)



d)



LỚP
10

BÀI 20
CHƯƠNG III

CÂN BẰNG CỦA VẬT RẮN

TÓM TẮT BÀI HỌC

Momen lực

Momen lực đối với một trục quay là đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực và được đo bằng tích của lực với cánh tay đòn của nó

$$M = Fd$$

Quy tắc Momen lực

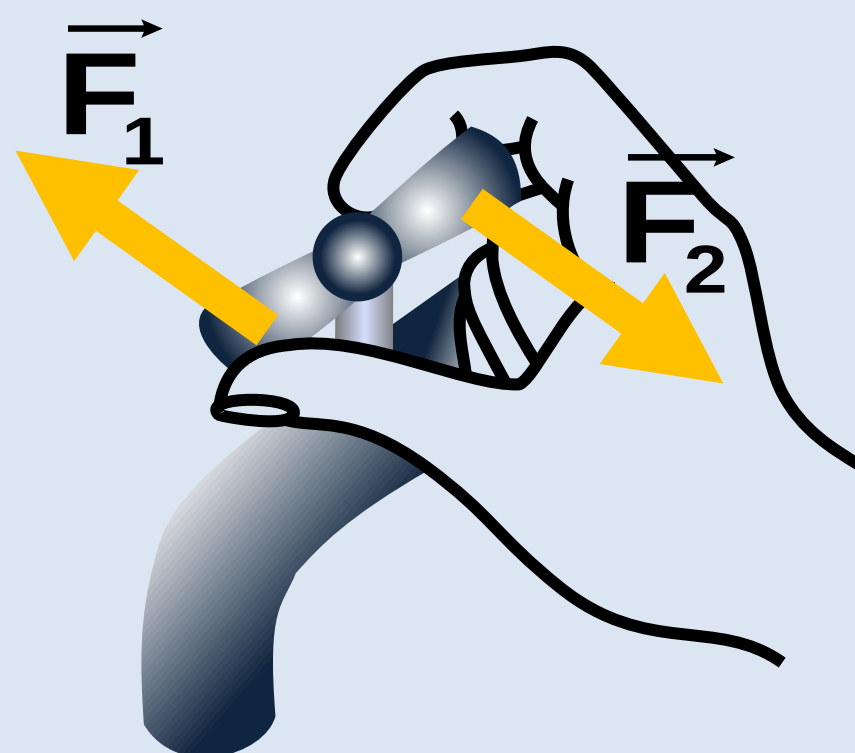
Muốn cho một vật có trục quay cố định ở trạng thái cân bằng, thì tổng các momen lực có xu hướng làm vật quay theo chiều kim đồng hồ phải bằng tổng các momen lực có xu hướng làm vật quay ngược chiều kim đồng hồ.

$$M_1 = M_2$$

TÓM TẮT BÀI HỌC

Ngẫu lực

Hệ hai lực song song, ngược chiều, có độ lớn bằng nhau và cùng tác dụng vào một vật gọi là ngẫu lực.



Momen ngẫu lực

$$M = Fd$$

F: Độ lớn của mỗi lực (N)

d: cánh tay đòn của ngẫu lực (m);

$$d = d_1 + d_2.$$

M: momen của ngẫu lực (N.m).